P 1497

INRA

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES ET VETERINAIRES DE THEIX

CENTRE NATIONAL DE RECHERCHES AGRONOMIQUES
SERVICE DE
19 JUIN 1973
DOCUMENTATION
VERSAILLES

BULLETIN TECHNIQUE n°11

(TRIMESTRIEL)

MARS 1973

BTT-11

INSTITUT NATIONAL DE LA RECHERCHE AGRONOMIQUE

R 1497

CENTRE DE RECHERCHES ZOOTECHNIQUES

ET VETERINAIRES DE THEIX

BULLETIN TECHNIQUE n°11

C.R.Z.V.
63 - SAINT GENÈS CHAMPANELLE
Tél. (73) 92-24-53

Editions S.E.I.
C.N.R.A. VERSAILLES

MARS 1973

SOMMAIRE

PAGE

LES RECHERCHES SUR LA PRODUCTION LAITIERE AU C.R.Z.V. DE THEIX
M. JOURNET 5

INFLUENCE DU DECORTICAGE SUR LA VALEUR NUTRITIVE DE LA FEVEROLE
PREMIERS RESULTATS OBTENUS CHEZ LE PORC ET LE RAT EN CROISSANCE
M. VERMOREL 15

UTILISATION DU MAIS GRAIN POUR L'ENGRAISSEMENT DES TAURILLONS
C. MALTERRE, Y. GEAY avec la collaboration de P. HENAULT, J. PELOT, M. SIMEON 19

LES CARENCES EN OLIGOELEMENTS CHEZ LES RUMINANTS EN FRANCE
Simone PERIGAUD, M. LAMAND, J. BELLANGER 23

ESSAI D'APPORT EN LIBRE-SERVICE D'UN MELANGE UREE - MINERAUX - MAIS - GRAIN A DES GENISSES D'ELEVAGE D'UN AN EN COMPLEMENT D'UNE RATION DE FOIN DE GRAMINEES
A. HODEN, M. JOURNET, M. CROSSET-PERROTIN avec la collaboration de B. MARQUIS
A. OLLIER 35

COMPLEMENTATION DES RATIONS A BASE D'ENSILAGE DE MAIS EN DEBUT DE LACTATION
R. VERITE, M. JOURNET 41

L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL DES AGNEAUX. COMPARAISON ENTRE LA DISTRIBUTION DU LAIT EN BUVEE OU EN TETEE
G. MOLENAT 47

5èmes JOURNEES D'INFORMATION DU « GRENIER DE THEIX » SUR LA CONSERVATION DES FOURRAGES 51

SOMMAIRE

LES RECHERCHES SUR LA PRODUCTION LAITIERE

AU C.R.Z.V. DE THEIX

M. JOURNET

Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants

Les recherches sur la production laitière à la Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants se sont développées sous la Direction de R. JARRIGE d'abord au C.N.R.Z. de Jouy-en-Josas puis au C.R.Z.V. de Theix depuis 1966.

Leur but est essentiellement de mettre au point des méthodes d'élevage et de rationnement qui permettent aux vaches d'extérioriser au mieux leur potentiel, tout en produisant un lait de composition normale, en étant fécondes et en bon état de santé. Elles ont également pour but de produire du lait au coût le plus faible et de faire en sorte que les animaux transforment les aliments en lait le plus efficacement possible. Pour bien alimenter une vache il faut d'abord connaître la quantité et la composition du lait qu'elle produit et les facteurs qui les font varier, ce qui constitue une part importante de nos activités.

Par ailleurs, le passé des vaches peut influer considérablement sur leurs performances et leur rentabilité ce qui nous a amené à étendre nos recherches à celles sur les méthodes d'élevage des génisses laitières.

Bien que les recherches aient été conduites dans un but très appliqué, la méthode de travail utilisée a consisté à recueillir le maximum de données individuelles, de caractère zootechnique mais aussi sur la digestion et le métabolisme, afin de permettre une interprétation approfondie des résultats et une meilleure orientation des travaux. Nous ne développerons pas ici les études sur la digestion qui constituent une part importante des activités de notre Laboratoire.

Le Laboratoire de la Production laitière compte actuellement 5 chercheurs scientifiques : M. JOURNET, B. REMOND et R. VERITE et ingénieurs : A. HODEN et J.L. TROCCON. Il dispose d'un troupeau expérimental de 100 vaches laitières et des génisses de renouvellement et d'une surface d'environ 50 hectares ; il utilise également une partie des données recueillies sur les troupeaux du S.E.I. à Marcenat, de la Station de Génétique animale au Pin-au-Haras et de la Station d'Amélioration des plantes de Lusignan.

Nous allons exposer les principaux thèmes de recherche en insistant davantage sur les travaux en cours et les nouvelles orientations.

Nous classerons les thèmes développés en 4 rubriques principales :

1°) Les méthodes générales d'alimentation,
2°) l'étude des rations,
3°) la production et la composition du lait,
4°) les méthodes d'élevage des génisses laitières.

METHODES GENERALES DE RATIONNEMENT

I. - L'APPETIT DES VACHES LAITIERES

Les études sur l'appétit constituent une des bases scientifiques du travail de notre laboratoire sur laquelle reposent les études de rationnement. Celles-ci consistent à déterminer la complémentation (énergétique et azotée principalement) la mieux adaptée au type de ration et aux caractéristiques individuelles des animaux (âge, format, potentiel de production, stade de lactation...) ; l'objectif étant de faire ingérer le maximum de fourrage de façon à réduire l'apport d'aliment complémentaire.

Influence du type de ration :

Nous avons montré que l'ingestion de fourrage dépend principalement de la concentration énergétique du foin (étude sur 22 rations à base de foin, d'ensilage d'herbe et de betteraves) et aussi de sa nature, les luzernes étant mieux consommées que les graminées. Elle a varié de près de 1 à 2 , ce qui montre l'intérêt de récolter les fourrages à un stade jeune. Parmi les fourrages utilisés en complément de ces rations, les betteraves (14 à 20 % de M.S.) ont un pouvoir rassasiant faible (équivalent à celui des céréales) lorsqu'elles représentent moins de 50 % de la ration , alors que les choux (10 à 14 % de M.S.) et les pulpes sèches ont un pouvoir rassasiant semblable à celui des foins. Il en est de même des betteraves distribuées en quantités élevées.

A même concentration énergétique, l'augmentation de la teneur en M.S. des fourrages influe favorablement sur le niveau d'ingestion de l'herbe (au moins jusqu'à une teneur en M.S. de 18 %), et surtout de l'ensilage. Les essais effectués au cours des 4 dernières années sur l'ensilage de maïs ont permis de montrer que la quantité de M.S. ingérée s'accroît de 40 % quand la teneur en matière sèche de l'ensilage passe de 20 à 35 %.

Mais une des façons les plus spectaculaires d'accroître le niveau d'ingestion fut la présentation des fourrages sous forme broyée et agglomérée. D'après les essais réalisés entre 1963 et 1966 sur des foins et entre 1966 et 1969 sur des fourrages déshydratés, on constate que l'ingestion de M.S. (vaches produisant 20 kg de lait) est d'environ 3,2 kg de M.S. par 100 kg de poids vif, soit d'environ 20 % supérieure aux rations à base de fourrages normaux. Cette augmentation existe : 1°) quand le fourrage aggloméré est distribué seul ou avec des foins sous forme longue ou des ensilages d'herbe ou de maïs, ou des aliments concentrés en quantité limitée (moins de 50 % de la matière sèche de la ration) ; 2°) tant que la taille moyenne des particules du fourrage est inférieure à 1,25 mm. Dans ce cas, la nature des fourrages influe peu sur le niveau d'ingestion. Des niveaux élevés d'ingestion ont également été obtenus avec des rations complètes constituées par un mélange d'aliments agglomérés, pulpes, luzerne, céréales. En revanche, le niveau d'ingestion diminue rapidement lorsque la proportion d'aliments concentrés dépasse 60 à 70 % dans les rations classiques et 30 à 50 % dans les rations agglomérées.

Influence des caractéristiques individuelles :

C'est le stade de lactation qui influe le plus sur l'appétit des vaches pour la ration de fourrage. La consommation augmente de 20 à 40 % entre le vêlage et le 3-5ème mois de la lactation ; mais malheureusement elle évolue beaucoup plus lentement que les besoins et même souvent en sens inverse (entre la fin du 1er et le 5ème mois de la lactation). Nous avons pu constater que les vaches ne comblaient que très progressivement leur déficit énergétique après le vêlage dans le cas des rations classiques, mais beaucoup plus rapidement lorsque les fourrages ont une «ingestibilité» élevée.

Les autres facteurs liés aux animaux ont un effet faible (5 fois plus faible que les facteurs liés aux aliments) sur l'ingestion des fourrages qui n'est pas influencée par le niveau de production des vaches et qui n'augmente avec l'âge qu'entre la 1ère et la 2ème lactation. Les caractéristiques des animaux ont cependant d'autant plus d'effet que l'ingestibilité des fourrages est élevée ; c'est ainsi que l'augmentation de l'ingestion de fourrage avec le poids vif est plus importante avec un ensilage de maïs qu'avec un foin.

D'une façon générale nous avons pu constater que la vache règle très mal sa consommation de fourrage sur ses besoins qui varient avec l'âge, le poids vif, et surtout le potentiel de production et le stade de lactation, à moins que les fourrages soient très «ingestibles» comme c'est le cas pour l'ensilage de maïs à teneur élevée en matière sèche ou les fourrages agglomérés. Les conséquences d'un mauvais ajustement des quantités d'aliments concentrés distribuées en complément de la ration de fourrage sont donc moins graves avec ces fourrages et il sera possible d'en profiter pour réduire volontairement l'apport de concentré dans le but de réduire le coût de la ration.

Nous cherchons actuellement à accroître nos références sur l'appétit des vaches avec les nouvelles rations étudiées (cf. plus loin) ainsi qu'à compléter nos connaissances sur les mécanismes de régulation de l'ingestion.

II. - VALEUR ALIMENTAIRE DES RATIONS

A partir de 1968 nous avons cherché à connaître pour les différents types de rations fréquemment rencontrés, non seulement leur niveau d'ingestion mais aussi leur valeur laitière. Il ne suffit pas en effet que les fourrages de la ration soient ingérés en quantités élevées et qu'en conséquence le niveau (énergétique) de la ration de base soit élevé, encore faut-il que l'énergie ingérée soit utilisée efficacement pour produire du lait ; ce n'est pas toujours le cas, et nous avons pu montrer (B. REMOND) avec des rations à très forte proportion de céréales qu'une part très importante de l'énergie ingérée servait à engraisser les animaux (gain de poids vif de 800 g/jour). Cette déviation de l'utilisation de l'énergie est généralement moins accentuée, et elle se manifeste alors par un léger engraissement des vaches (150 à 200 g de gain de poids vif par jour) et une décroissance rapide de la production de lait (12 à 15 % par mois). Nous avons (VERITE et JOURNET) cependant pu observer ce phénomène sur un assez grand nombre de rations : ensilage de maïs à faible teneur en M.S. plus des betteraves, ensilage de maïs seul très immature (20 % de M.S.), ensilage d'herbe plus une quantité élevée de betteraves (6 kg M.S.), ray-grass déshydraté condensé, foin broyé et aggloméré avec 50 ou 60 % de céréales. Les causes de cette déviation métabolique semblent asssez complexes ; le plus souvent la production d'acide acétique dans le rumen diminue au profit de celle de l'acide propionique et parfois de l'acide butyrique. En même temps que la production du lait diminue anormalement, le taux butyreux est faible et le taux de matières azotées élevé, sauf si la proportion d'acide butyrique augmente.

III . - RATIONNEMENT ENERGETIQUE

L'évolution comparée au cours de la lactation des besoins (quantités de matières grasses et de matières azotées produites) et de l'appétit des vaches pour la ration de fourrage a révélé que des risques de sous-alimentation énergétique en début de lactation étaient fréquents, ce qui nous a conduit à en mesurer les effets. Les essais effectués entre 1960 et 1965 sur des vaches faibles et moyennes productrices ont montré que la sous-alimentation en début de lactation avait des effets dépressifs immédiats sur la production de lait et des effets dépressifs à long terme. Elle provoquait en même temps un appauvrissement du lait en matières azotées et en matières grasses. Tout récemment dans les essais effectués sur des vaches fortes productrices, la sous-alimentation provoque un amaigrissement plus important des animaux et la production de lait se maintient à un niveau assez élevé lorsque l'état des réserves corporelles avant le vêlage est bon ; nous avons l'intention de confirmer ces premiers résultats.

Pour essayer de réduire la sous-alimentation énergétique nous avons expérimenté (M. JOURNET, A. HODEN) une méthode d'accroissement rapide des quantités d'aliments concentrés de 1 mois avant à 1 mois 1/2 après le vêlage qui a conduit à des résultats zootechniques intéressants avec des vaches fortes productrices lorsque les foins et les ensilages utilisés étaient de bonne qualité. En revanche, avec des fourrages de mauvaise qualité le déficit énergétique ne peut pas être comblé et on observe des indigestions, une perte d'appétit, un faible accroissement de la production et un amaigrissement des animaux. Ces résultats confirment l'impossibilité d'alimenter des vaches fortes productrices avec des fourrages peu digestibles ingérés en faible quantité, et qui représentent moins de 40 % de la ration (en début de lactation).

A partir de ces données acquises sur notre troupeau et certaines sur celui de la Station de Génétique du Pin-au-Haras, nous avons l'intention d'orienter nos recherches sur la façon de conduire l'alimentation des vaches à haut potentiel sur l'ensemble du cycle gestation lactation. Comment répartir les apports énergétiques et pratiquement ceux d'aliments concentrés ? Peut-on économiquement profiter des réserves accumulées avant le vêlage, en réduisant l'apport énergétique en début de lactation. Ces recherches sont motivées par le fait que la sous-alimentation a des effets moins néfastes sur les vaches fortes productrices que sur les faibles, que certains régimes (ensilage maïs) permettent de reconstituer des réserves corporelles à bon marché en fin de lactation, et que le prix des aliments concentrés en France reste élevé. L'effet de ces méthodes de rationnement sur la reproduction et la santé des animaux sera également étudié.

IV. - RATIONNEMENT AZOTE

A partir de 1962 nous avons, avec la collaboration de M. SKOURI et KERBAA, d'abord étudié la complémentation azotée des rations de fourrages pauvres (paille, mauvais foin) destinés à des animaux à faibles besoins (vaches taries et gestantes, génisses de 2 à 5 ans). Ces recherches ont mis en valeur les effets considérables de faibles apports azotés sur le niveau d'ingestion, la digestibilité et le bilan azoté. Elles ont également montré dans ce cas que l'azote non protéique (urée) était utilisé aussi efficacement que l'azote protéique (tourteaux). Ces travaux appuyés d'études sur la digestion se poursuivent dans un but plus appliqué. En particulier une méthode pratique d'apport de l'urée (en mélange avec des céréales et des minéraux) à des animaux en stabulation libre est expérimentée (A. HODEN, M. JOURNET).

A partir de 1968, nous avons étudié les moyens de réduire la complémentation protéique des rations à base d'ensilage de maïs grâce à l'emploi de l'urée , et les conditions d'une bonne utilisation de l'urée (stade de maturité du maïs, proportion d'azote soluble et d'azote uréique dans la ration, proportion de céréales et d'amidon) ont été précisées.

Les recherches actuelles se proposent d'étudier de façon beaucoup plus approfondie l'alimentation azotée des vaches laitières, en fonction du stade de lactation et du potentiel laitier des animaux, mais toujours dans le cas particulier des rations d'ensilage de maïs. En effet grâce à une meilleure connaissance des facteurs qui influent sur la synthèse protéique dans le rumen, de l'importance des quantités de matières azotées du lait sécrétées et de ses variations, et des besoins en acides aminés des vaches laitières, il nous est apparu qu'en début de lactation les vaches fortes productrices risquaient d'être carencées en certains acides aminés. Les essais effectués par B. REMOND et C. CHAMPREDON ont montré qu'un des acides aminés limitant pouvait être la Méthionine, que ce n'était probablement pas le seul, que les risques de carence pouvaient dépendre de la nature des aliments et du niveau des apports énergétiques et que la teneur en soufre des rations pouvait être insuffisante. Les essais en cours et ultérieurs ont pour but de mieux connaître les besoins en acides aminés des vaches à cette période critique du début de la lactation et de déterminer les moyens de les satisfaire en choisissant les protéines les mieux appropriées de préférence parmi les sources disponibles en métropole (légumineuses (y compris la téverole), tourteaux de colza et de tournesol).

Par ailleurs, la protection des protéines par un traitement au formol, expérimentée dans le Laboratoire de Monsieur ZELTER, est utilisée actuellement dans des essais sur vaches laitières dans le but de mieux satisfaire les besoins en acides aminés des vaches et de réduire le niveau des apports protéiques.

ETUDE DES RATIONS

I. - RATIONS HIVERNALES

Les recherches effectuées au C.N.R.Z. entre 1958 et 1965 par R. JARRIGE et M. JOURNET sur l'alimentation des vaches laitières avaient surtout porté sur l'étude des rations à base de foin et d'ensilage d'herbe associés à des betteraves ou à des choux. Elles avaient permis de montrer que les apports énergétiques et azotés de telles rations fourragères permettaient d'assurer une production de lait pouvant dépasser 15 kg, en réunissant les conditions les plus favorables : foin de luzerne récolté au stade bouton, sans pluie, ensilage d'herbe à l'épiaison et bien conservé, 25 kg de betteraves à forte teneur en matière sèche.

L'ensilage d'herbe n'avait été étudié qu'en association avec les foins ou pour juger de l'intérêt du préfanage. L'étude de son utilisation comme unique fourrage de la ration vient d'être abordée par C. DEMARQUILLY et J.-P. DULPHY ; l'objet de leurs travaux étant de comparer l'ensilage au foin et d'étudier l'ensemble des facteurs (récolte et conservation) susceptibles d'améliorer la valeur alimentaire des fourrages pour la production laitière.

Les moyens de remplacer ces rations dites classiques par des rations de base plus énergétiques, de type industriel facilement mécanisable, et à proportion élevée de fourrages ont été étudiés d'abord grâce à l'utilisation des foins agglomérés puis ensuite des fourrages déshydratés. Ces études ont permis de mettre au point en liaison avec l'I.T.C.F. des modes de conditionnement de ces fourrages (condensés, compactés et comprimés) pour qu'ils puissent remplacer en totalité ou en partie les foins et les ensilages classiques de la ration. Elles ont permis également de déterminer les caractéristiques que doivent remplir ces rations (finesse de broyage, proportion de céréales) pour qu'elles ne produisent pas d'anomalies (faibles taux butyreux, indigestions, déviations métaboliques...). L'étude de quelques rations complètes sous forme agglomérée : fourrages déshydratés + céréales, paille + céréales + urée, pulpes + céréales + luzerne déshydratée, a été effectuée mais n'est plus poursuivie actuellement en raison de leur prix de revient élevé, des problèmes technologiques que pose leur mise au point et du fait qu'elles ne présentent d'intérêt que pour des unités de production hors sol. Pour certaines de ces raisons l'expérimentation sur les rations à forte proportion de céréales a également été interrompue.

La majeure partie des moyens d'expérimentation sont consacrés depuis 4 ans à l'étude des rations d'ensilage de maïs en raison des perspectives d'utilisation qu'elles offrent à très long terme. Nous avons étudié l'influence : 1°) du stade de maturité du maïs qui est apparue considérable sur les niveaux d'ingestion, la valeur laitière, les possibilités de réduire les apports de concentré ; 2°) de l'association du foin et de l'ensilage de maïs ; 3°) du niveau de complémentation énergétique (quantité de concentré) ; 4°) du niveau et de la nature des compléments azotés.

Les recherches sont orientées sur la façon d'alimenter les vaches à haut potentiel de production. Elles devraient montrer la possibilité d'alimenter ces vaches de façon économique avec de très faibles quantités de concentrés, à condition d'utiliser des ensilages à stade de maturité très avancé (35 % de M.S. ou plus). L'effet est porté simultanément sur la complémentation azotée en cherchant également à ce qu'elle soit la moins onéreuse possible ; l'objectif étant d'utiliser le maximum d'azote non protéique (urée principalement), d'assurer les besoins spécifiques en acides aminés par un choix judicieux des compléments protéiques (cf. précédemment) et de déterminer les normes minimales en matières azotées. Nous projetons également d'étudier les autres formes d'utilisation du maïs que la plante entière ensilée, telles que les grains et épis de maïs secs, humides ou ensilés.

Simultanément aux travaux sur le maïs nous avons expérimenté à une échelle plus réduite (essais de digestion principalement) l'utilisation d'une autre plante de grande culture d'excellente valeur nutritive, la betterave , et en particulier les possibilités de l'introduire en proportion élevée dans les rations à base de foin, d'ensilage d'herbe ou de maïs. Par ailleurs, nous avons commencé l'étude de la valeur des pulpes sèches (et de leur complémentation azotée) utilisées également en quantités élevées.

II. - LE PATURAGE

De 1963 à 1965, l'étude de la valeur alimentaire des graminées et légumineuses fourragères pour la production de lait avait été débroussaillée en collaboration avec C. DEMARQUILLY. Nous avions mesuré les variations des quantités ingérées en fonction du stade de végétation et de la nature de l'herbe, ainsi que les variations de la production et de la composition du lait à la mise à l'herbe et au cours de l'exploitation d'une chaîne de prairies temporaires, en affouragement en vert ou bien au pâturage. Ces études n'ont pas pu être poursuivies au C.R.Z.V. de Theix à partir de 1966 ; elles ont été limitées à l'influence de la teneur en M.S. de l'herbe (et de sa dessication par déshydratation à basse température) et à l'étude sommaire du niveau de complémentation au pâturage (avec des ray-grass et des prairies permanentes) ; ces expériences sont répétées sur le troupeau du domaine d'Orcival, de Marcenat, et sur celui du Pin-au-Haras en collaboration avec A. MULLER.

L'absence de véritables recherches sur l'exploitation des pâturages par les troupeaux laitiers (l'influence du chargement, de la vitesse de rotation, du niveau de complémentation, du niveau de fertilisation, du système fourrager...) est une lacune grave, mais cette recherche nécessite de disposer des moyens et des surfaces suffisantes et elle ne mérite d'être entreprise que dans une zone à vocation herbagère.

PRODUCTION LAITIERE ET COMPOSITION DU LAIT

Une part importante de nos activités (R. JARRIGE avant 1960, M. JOURNET et C. DECAEN ensuite) a été consacrée à l'étude des variations de la production et de la composition du lait (taux butyreux et taux de matières azotées) sous l'influence des facteurs du milieu (alimentation, climat, saison) et ceux liés à l'animal. Les facteurs alimentaires ont été analysés à chaque étude de ration et de façon spécifique en ce qui concerne la mise à l'herbe, les espèces fourragères, les rations à forte proportion de céréales et à forte proportion de betteraves, les fourrages déshydratés. L'effet de la sai-

son d'Avril à Novembre et en particulier de la durée du jour, sur le taux butyreux et le taux de matières azotées a bien été séparé de celui de l'alimentation. L'analyse précise de l'évolution de la production de lait, des constituants du lait et de la composition du lait a été effectuée au début de la lactation.

Une étude plus approfondie a été effectuée sur les matières grasses du lait. Leur composition en acides gras (les principales fractions) a été étudiée en fonction de la nature des rations et du stade de lactation. Ces recherches conduites par C. DECAEN, B. REMOND, M. JOURNET, M. GHADAKI (stagiaire iranien) ont permis de mieux connaître l'importance relative des précurseurs des matières grasses du lait, le rôle des lipides corporels en début de lactation et les causes de variation du taux butyreux et de certaines déviations du métabolisme lipidique de la vache laitière (cas des rations qui ont une mauvaise valeur laitière). Les variations du taux butyreux et de la composition en acides gras des matières grasses ont également été reliées étroitement à la composition en AGV du jus de rumen et aux facteurs qui la modifient (taille moyenne des particules du fourrage, proportion de cellulose brute ou de fourrage grossier, nature des glucides fermentescibles : amidon, saccharose...).

Les variations individuelles et raciales de la composition du lait (taux butyreux et azoté) et des courbes de lactation sont actuellement poursuivies en collaboration avec la Station Centrale de Génétique animale, à Theix (Holstein et Frisonnes), à Marcenat (Salers, Montbéliardes, Frisonnes) et au Pin-au-Haras (Normandes, Holstein et leurs croisements) par J.J. COLLEAU, A. HODEN, M. JOURNET.

L'influence des facteurs qui viennent d'être énumérés (auxquels devrait s'ajouter les conditions de traite) sur les critères de qualité du lait autres que la seule composition chimique (goût, valeur fromagère...) n'a pas pu être étudiée faute de chercheurs et en raison de l'éloignement des chercheurs en Technologie laitière (Station centrale de Recherches laitières dirigée par Monsieur G. MOCQUOT). Elle ne pourrait l'être que lors d'un regroupement à Rennes des chercheurs sur l'élevage et l'alimentation, la traite (LABUSSIERE) et la technologie du lait (MAUBOIS).

METHODES D'ELEVAGE

Ce n'est que récemment, avec le partage des études sur les veaux mâles et femelles entre les groupes production de viande et production de lait consécutif au départ de C. MATHIEU, que nous avons entrepris l'étude de l'élevage et de l'alimentation des génisses laitières. Celle-ci est principalement orientée sur l'influence de la méthode d'élevage des génisses (croissance aux différentes périodes d'élevage : 0-6 mois, avant la puberté, avant le vêlage, en hiver et en été) sur leurs performances laitières ultérieures. L'objectif est principalement de trouver pour des troupeaux laitiers à haut potentiel un (ou des) système rationnel et économique d'élevage des génisses pour un vêlage précoce entre 22 et 26 mois.

Une comparaison sur 3 générations d'animaux (80 génisses au total) a été mise en place en 1971 pour comparer un système d'élevage à base de fourrages conservés toute l'année (ensilage de maïs principalement) à un système plus classique (pâturage et fourrages conservés). Par ailleurs des essais de caractère analytique ont été conduits sur quelques rations et systèmes d'élevage aux différents âges : 0-6 mois (utilisation de l'ensilage de maïs , avec un sevrage à 6 semaines et un faible niveau de complémentation ; comparaison de 1 et 2 repas de lait par jour) ; 6 mois-1 an (utilisation du pâturage complémenté ou non avec du foin ou des céréales, étudiée conjointement avec C. DEMARQUILLY). Les recherches sur la composition du lait de remplacement, le sevrage, l'utilisation intensive de l'herbe par le jeune veau continuent d'être faites à Rennes par C. MATHIEU, R. TOULLEC et R. GUILHERMET.

Les possibilités de développer à Theix les études sur les méthodes générales d'élevage et d'alimentation des génisses qui constituent un moyen très important d'accroître la rentabilité des troupeaux laitiers à niveau de production élevé sont actuellement limitées par les effectifs et les surfaces, principalement les surfaces en herbe.

Nos recherches sont effectuées en collaboration avec d'autres groupes de chercheurs du Centre de Theix et principalement avec ceux qui travaillent sur la valeur alimentaire des aliments (C. DEMARQUILLY, J.-P. DULPHY, J. ANDRIEU) , la digestion (P. THIVEND, J.P. JOUANY, C. PONCET), et le métabolisme azoté (G. FAUCONNEAU, R. PION, C. CHAMPREDON). A l'extérieur certaines de nos recherches sont coordonnées à l'I.N.R.A. avec celles de la Station de génétique quantitative et appliquée de Jouy-en-Josas, de la Station d'amélioration des plantes de Lusignan, de la station de Recherches zootechniques de Rennes et du S.E.I. ; ainsi que, hors I.N.R.A., avec celles de groupements de producteurs et de l' Industrie des aliments du bétail et de l'azote (A.E.C., S.C.P.A....). Ces 2 organismes ont concouru très efficacement à la réalisation de recherches sur l'alimentation azotée, la S.C.P.A. en détachant un ingénieur au C.R.Z.V. de Theix, Monsieur M. CROSSET-PERROTIN. Par ailleurs des échanges ont lieu pour l'utilisation en commun des troupeaux et la mise en place d'expérimentations, dans les domaines de l'I.N.R.A. (Le Pin-au-Haras, Bressonvilliers, Lusignan, Marcenat, Mirecourt), et par l'intermédiaire des Instituts techniques (I.T.E.B., I.T.C.F.) et les E.D.E. Cette activité concerne tous les chercheurs du Laboratoire mais principalement les ingénieurs d'aval, A. HODEN et récemment J.-L. TROCCON, et s'ajoute à celle d'enseignement et d'information.

L'efficacité de nos travaux pourrait encore être accrue par une meilleure démultiplication des résultats auprès de la profession et la mise en place d'essais en vraie grandeur ; ce qui nécessiterait une collaboration encore plus étroite avec les différents organismes de développement et en particulier les Instituts techniques.

L'urgence de mesurer l'incidence économique des progrès techniques réalisés en matière d'élevage et d'alimentation des troupeaux laitiers n'est pas moins grande ; elle devrait logiquement se faire en liaison avec le Laboratoire d'économie de l'élevage du C.R.Z.V. de Theix dirigé par G. LIENARD, mais celui-ci n'a pas encore pu recruter d'ingénieur pour s'occuper de la production de lait. A vrai dire le développement nécessaire de nos activités d'aval est surtout limité par la faiblesse de nos moyens et particulièrement par l' insuffisance de chercheurs à vocation de recherche appliquée.

La liste des publications pourra être envoyée aux lecteurs du Bulletin s'ils le désirent.

COMPOSITION ACTUELLE DU LABORATOIRE DE RECHERCHE SUR LA PRODUCTION LAITIERE

Chercheurs :	M. JOURNET	: Méthodes générales d'élevage et d'alimentation
	B. REMOND	: Etude de l'appétit, des méthodes de rationnement en fonction du stade de lactation et des caractéristiques individuelles des animaux et des rations complètes.
	R. VERITE	: Valeur laitière des rations, rationnement azoté, utilisation des plantes de grande culture.
Ingénieurs de recherche :	A. HODEN	: Expérimentation extérieure et développement-Utilisation des fourrages pauvres.
	J.L. TROCCON	: Expérimentation extérieure et développement. Elevage des génisses.
Ingénieur :	B. MARQUIS	: Conduite du troupeau expérimental.
Techniciens :	Mme J. FLECHET - Mme R. LEFAIVRE - Mme G. SAUVAGE - Mme M. VERITE	: de laboratoire
	A. OLLIER	: Conduite des expérimentations sur les animaux fistulisés.
Secrétariat :	Mme Y. FOURNIER	
Ouvriers :	E. LOGEAIS - C. DUDILIEU - R. FOURNIER - C. FREDOT - E. GIRARD - A. GIRAUDON - Mme Th. LOGEAIS - J. MOURET - R. PAPIN - M. QUINTARD - R. RICOU - G. SOULARD.	

INFLUENCE DU DECORTICAGE SUR LA VALEUR NUTRITIVE DE LA FEVEROLE
PREMIERS RESULTATS OBTENUS CHEZ LE PORC ET LE RAT EN CROISSANCE

M. VERMOREL

Station d'Etudes des Métabolismes

Le développement de la culture de la féverole a été freiné par sa productivité réduite et surtout par l'irrégularité des rendements. Les recherches entreprises permettent d'espérer pour les prochaines années une augmentation importante des rendements grâce à l'emploi de la stérilité mâle cytoplasmique, la sélection de lignées riches en protéines, la lutte contre les insectes (Bruche) et surtout contre les maladies cryptogamiques (Botrytis).

La féverole constitue en effet un aliment intéressant pour l'alimentation animale en raison de sa teneur élevée en protéines (23 à 36 % de la matière sèche, moyenne 29 %), riches en lysine (6,5 % de N × 6,25) qui permet la supplémentation azotée des céréales, moyennant un apport de méthionine. A ce titre la féverole peut se substituer partiellement au soja dans l'alimentation du porc et permettre ainsi une économie appréciable de protéines importées. (Cf. la mise au point technique et économique réalisée par Y. HENRY * (1970) sur l'utilisation de la féverole dans l'alimentation du porc en remplacement du tourteau de soja).

La féverole présente cependant un certain nombre d'inconvénients qui limitent son utilisation dans l'alimentation des monogastriques ; ce sont :

- une teneur élevée en cellulose brute (10 % de la matière sèche en moyenne) localisée pour les 3/4 dans les téguments qui constituent en moyenne 13 % de la graine et contiennent 57 % de la cellulose brute (HENRY, 1970)

- des tanins moyennement polymérisés présents en quantité importante dans les téguments (de l'ordre de 1 %), tandis que les cotylédons n'en contiennent pas (TANGUY et MARTIN, communication personnelle). Nous avons observé que chez le sorgho des teneurs croissantes en ce type de tanins s'accompagnent d'une diminution importante de la digestibilité de l'énergie et surtout des matières azotées.

- des facteurs antitrypsiques thermolabiles situés dans l'amande (WILSON et al., 1970).

Pour ces différentes raisons HENRY (1970) recommande de ne pas incorporer plus de 15 % de féverole dans les aliments du porc en croissance et 30 % dans ceux du porc en finition pour obtenir une vitesse de croissance et un indice de consommation convenables.

Le décorticage de la féverole, qui élimine les téguments, doit augmenter la digestibilité de cet aliment et peut-être son utilisation métabolique ; il doit permettre d'améliorer les performances zootechniques et d'augmenter son incorporation dans la ration du porc. Les premiers essais rapportés ici ont

* *Y. HENRY, Station de Recherches sur l'Elevage de Porcs, C.N.R.Z., 78 350 Jouy-en-Josas.*

été réalisés sur le porc par Y. HENRY et sur le rat en croissance dans notre laboratoire. Le rat, en effet, est très sensible aux déséquilibres alimentaires, à la présence de tanins et utilise très peu les constituants cellulosiques (KEYS et al., 1970) ; il permet de constituer des régimes parfaitement équilibrés en acides aminés et peut réaliser des croissances satisfaisantes avec des régimes comportant 50 % de féverole (VERMOREL, 1973) ; c'est donc un animal particulièrement intéressant pour la mise en évidence de l'influence du décorticage. Dans chaque expérience on a étudié l'influence du décorticage de la féverole sur les digestibilités apparentes de l'énergie et de l'azote et la rétention azotée.

MATERIEL ET METHODES

L'étude sur porcs a été faite avec la variété PAVANE et l'étude sur rats avec la variété ASCOTT. Le décorticage de la graine de féverole a été réalisé par éclatement des téguments par passage dans un broyeur à meule puis séparation par aspiration pneumatique. Pour la variété PAVANE, le pourcentage de téguments ainsi éliminés était de 13,2 %.

3 régimes isoazotés sont distribués à 3 lots de 4 porcs d'un poids vif moyen initial de 44 kg placés en cages à digestibilité. Le premier régime à base d'orge et de soja contient 16 % de matières azotées. Dans le second régime la féverole entière est introduite à raison de 15 % et remplace la moitié du tourteau de soja. Dans le troisième régime, le tourteau a été remplacé par 26 % de féverole décortiquée (tableau 1). Le deuxième et le troisième régime sont supplémentés en méthionine (0,03 et 0,05 %). Les quantités d'aliment distribuées sont égales dans les 3 lots (1 600 g/jour). Après une période d'adaptation aux régimes, les fécès et l'urine sont collectées séparément pendant 8 jours.

Pour l'étude sur rats, 4 régimes isoazotés et supplémentés en acides aminés indispensables sont comparés. Pour chaque régime la féverole apporte 98 % des matières azotées et 42 à 47 % de l'énergie. Elle est présentée sous forme entière crue, entière crue additionnée d'un antibiotique (spiramycine), décortiquée crue, décortiquée et autoclavée (10 mn à 120°C) (tableau 1). Les régimes sont distribués à 4 lots de 6 rats (poids vif moyen initial 100 g) ; après adaptation aux régimes, les fécès et l'urine sont collectées pendant une période de 8 jours.

Les digestibilités apparentes de l'énergie et des matières azotées de la féverole sont calculées à partir des digestibilités des régimes et des digestibilités déterminées pour le tourteau de soja et l'orge d'une part, l'amidon d'autre part, dans des essais antérieurs.

RESULTATS : Etude sur le porc :

La croissance pondérale et l'efficacité alimentaire, pour une même quantité d'aliment ingérée, observée avec le régime «orge-soja» sont supérieures à celles des animaux recevant de la féverole, mais les différences entre ces 2 lots ne sont pas significatives. Les résultats cependant portent sur quelques animaux et une période de courte durée.

Le décorticage de la féverole améliore de 7 points le CUD de l'énergie (qui devient supérieur à celui du soja 44) et de 4 à 9 points le CUD des matières azotées qui est alors égal à celui du soja 44 (tableau 1). Compte tenu d'une légère diminution de l'énergie brute et d'une augmentation de 16 % de la teneur en matières azotées par suite du décorticage, les teneurs (par kg de matière sèche) en énergie digestible et en matières azotées digestibles de la féverole décortiquée sont supérieures de 5 % et 25 % respectivement à celles de la féverole entière (tableau 1).

Cependant, comme le souligne HENRY (1973), le bilan de l'opération de décorticage fait apparaitre, compte tenu de l'élimination des téguments, une perte de 9 % de l'énergie digestible de la graine entière mais un gain de 8 % de matières azotées digestibles.

TABLEAU I

INFLUENCE DU DECORTICAGE SUR LA DIGESTIBILITE

APPARENTE DE LA FEVEROLE CHEZ LE PORC ET LE RAT EN CROISSANCE

	PORC (1)			RAT EN CROISSANCE				
Aliment	FEVEROLE		T. SOJA 44	FEVEROLE ENTIERE		FEVEROLE DECORTIQUEE		T.SOJA 50 (2)
Forme de présentation	entière	décortiquée	cuit	crue	crue + antibiot.	crue	autoclavée	cuit
Composition du régime (3)								
Féverole	15 %	26 %	0	48 %	48 %	43,4 %	43,4 %	0
tourteau de soja	10 %	0 %	18 %	0	0	0	0	29 %
orge	72 %	71 %	79 %	0	0	0	0	0
Amidon	-	-		44,4 %	44,4 %	49 %	49 %	63,5 %
Utilisation digestive de la féverole								
CUD Energie	87	94	91	73,2	71,9	89,6	92,2	83,5
Energie digestible (kcal/kg MS)	3900	4100	4200	3280	3220	4050	4160	4000
CUD Azote	80-85	89	89	71,2	75,1	83,1	86,0	84,7
MAD (g/kg MS)	265	330	450	237	250	306	317	460
CUP du régime (N fixé/N ingéré) × 100	43,1	43,0	41,2	49,9	-	54,5	53,1	-

(1) HENRY Y. et BOURDON D. 1973. Utilisation digestive de l'énergie et des matières azotées de la féverole, sous forme entière ou décortiquée, en comparaison avec le tourteau de soja, Journées de la Recherche porcine en France, INRA-PARIS

(2) VERMOREL M. 1973. Ann. Zootechn.

(3) Plus mélange minéral et vitaminique et acides aminés indispensables (Cf. texte)

Etude sur le rat en croissance :

Le décorticage de la féverole permet une amélioration du CUD de l'énergie (16 points) et du CUD de l'azote (12 points)(tableau 1). Cet effet est encore supérieur à celui qui est observé chez le porc, en raison probablement de l'incorporation de féverole plus importante dans le régime (48 % contre 15 %), de l'utilisation réduite des constituants cellulosiques par le rat (KEYS et al,1970) et de la grande sensibilité du rat aux tanins.

L'autoclavage de la féverole décortiquée améliore encore de 2 à 3 points les CUD de l'énergie et des matières azotées, probablement par dégradation des facteurs antitrypsiques thermolabiles et peut-être par une action sur certains glucides mal connus des légumineuses.

L'addition d'antibiotique n'a pas d'influence significative sur le CUD de l'énergie mais elle augmente de 4 points la digestibilité apparente des matières azotées (tableau 1). Ce résultat est en accord avec l'effet bénéfique de l'addition de spriramycine observé chez le poulet par GUILLAUME (communication personnelle) et peut résulter d'un effet inhibiteur de cet antibiotique sur la flore intestinale qui se développe aux dépens des glucides de la féverole et se trouve éliminée dans les fécès.

CONCLUSION

Le décorticage améliore la valeur nutritive de la graine de féverole : chez le porc, dans les conditions pratiques d'alimentation, il augmente de 5 % la valeur énergétique, la rend comparable à celle du tourteau de soja 44, et élève la digestibilité des matières azotées au niveau de celles du tourteau de soja. La granulation à la vapeur pourrait être intéressante dans le cas de présence de facteurs antitrypsiques thermolabiles. La féverole décortiquée constitue donc un aliment riche à la fois en énergie (4 100 kcal/kg MS), en protéines (330 g MAD/kg MS) et en lysine, que l'on peut introduire en quantité importante dans la ration du porc pour complémenter les céréales.

Ces premiers résultats doivent être complétés aussi bien sur le porc que sur le rat par des essais en lots en vue de préciser le taux d'incorporation optimum, d'étudier les performances zootechniques des animaux, vitesse de croissance, indice de consommation et l'utilisation métabolique de l'énergie et des protéines (rétention azotée, bilan énergétique, composition de la carcasse).

Il reste cependant à mettre au point une méthode de décorticage efficace, d'un prix de revient réduit à l'échelle industrielle et de trouver des débouchés pour l'utilisation des téguments de façon à compenser le prix du traitement.

BIBLIOGRAPHIE

HENRY Y., 1970. La féverole dans l'alimentation du porc. Bull. Tech. d'Information, 253, 625-634

HENRY Y. et BOURDON D., 1973. Utilisation digestive de l'énergie et des matières azotées de la féverole, sous forme entière et décortiquée, en comparaison avec le tourteau de soja. J. Rech. Porcine en France, INRA- Paris

KEYS J.E., VAN SOEST P.J., YOUNG E.P., 1970. Effect of increasing dietary cell wall content on the digestibility of hemicellulose and cellulose in swine and rats. J. anim. Sci., 31, 1, 172-177

VERMOREL M., 1973. Utilisation énergétique et azotée des principaux tourteaux et des graines de légumineuses par le rat en croissance : comparaison au blé tendre et au blé dur. Ann. Zootech. (sous presse)

WILSON B.J., Mc NAB J.M., BENTLEY H., 1972 a. Trypsin inhibitor activity in the field bean (vicia Faba L.). J. Sci. Fd Agric. 23, 679-684.

UTILISATION DU MAIS-GRAIN POUR L'ENGRAISSEMENT DE TAURILLONS

Comparaison du maïs-grain sec et du maïs-grain humide conservé à l'acide propionique

C. MALTERRE, Y. GEAY *

avec la collaboration de P. HENAULT, J. PELOT et M. SIMEON **

* Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants

** Station de Recherches de Physiologie Animale. Domaine de Bressonvilliers

---

Le maïs-grain est généralement conservé sec mais peut aussi être conservé à l'état humide, soit sous forme ensilée, soit après pulvérisation d'acide propionique. Cette dernière technique évite le développement des moisissures et des fermentations et permet de conserver correctement le grain pendant une longue période.

Dans une première expérience, où le maïs représentait 50 % de la ration de taurillons à l'engrais, nous n'avons constaté que de très faibles différences dans les performances des animaux recevant le maïs-grain sec ou le maïs-grain humide (Y. GEAY, G. LIENARD, 1971 ; Bulletin Technique N°3). Au cours d'une seconde expérience, nous avons voulu étudier si les faibles différences entre les traitements observées précédemment pouvaient être plus notables lorsque le maïs représente 70 % de la ration.

Nous en rapportons ici sommairement les principaux résultats.

MATERIEL ET METHODES

16,5 tonnes de maïs grain INRA 258 récoltées à une teneur en matière sèche de 64,5 % ont été traitées à l'acide propionique aux taux de 1,5 %. Ce maïs a été entreposé en vrac, sous un hangar , une bâche plastique entourant et recouvrant le tas pour protéger le grain de la poussière. Par ailleurs, 13,5 tonnes du même maïs ont été séchées jusqu'au taux de 85 % de matière sèche, broyées et agglomérées. 35 jours après le traitement du grain humide, 2 lots comparables de 13 taurillons de race Frisonne Danoise (458 kg et 14 mois en moyenne) ont été constitués et placés en stabulation libre. Chaque lot a été réparti en 2 groupes d'animaux, l'un comprenant les 7 plus lourds, l'autre les 6 plus légers.

Les animaux ont reçu à volonté une ration à base de maïs-grain, soit sous forme sèche et condensée (Régime I), soit sous forme humide, conservée à l'acide propionique et aplatie (Régime II) et une quantité limitée de luzerne déshydratée compactée de telle sorte que celle-ci représente 30 % de la matière sèche de la ration. La luzerne était distribuée séparément avant la ration de maïs et l'ajustement était réalisé chaque semaine sur la base des quantités de maïs ingérées la semaine précédente. Par ailleurs, les taurillons ont pu consommer la paille de leur litière qui était renouvelée chaque jour.

Les 14 taurillons lourds ont été abattus au bout de 79 jours d'engraissement et les 12 légers au bout de 121 jours.

RESULTATS ET DISCUSSION

La proportion de pertes au sein du tas de maïs humide a été très faible (1,2 %), et les nodules de grain moisis ont été simplement retirés sans effectuer de traitement supplémentaire sur les grains sains qui les entouraient.

Au cours de l'expérience, un animal recevant du maïs humide a dû être retiré de son lot et, avec son homologue recevant du maïs sec, ils ont été éliminés des résultats.

Durant la période d'engraissement, le gain de poids vif des animaux a été très élevé et identique quel que soit le régime : 1526 et 1507 g/j. Les animaux lourds ont eu une croissance supérieure à celle des animaux légers mais la différence n'était pas significative.

Les animaux recevant le maïs humide ont consommé légèrement moins de matière sèche que leurs homologues au maïs sec (3 %). Cette différence s'est créée seulement à partir de la 5ème semaine d'engraissement (cf. figure ci-après). Les gains de poids vif étant identiques, il en résulte une diminution légère des quantités de matière sèche ingérées par kg de gain de poids vif (2 % environ), surtout notable au cours des 4 dernières semaines.

Avec un même rendement en carcasse, les taurillons des 2 lots ont fourni des carcasses de même poids (344 et 345 kg à 18 mois) et de même composition.

Ces résultats confirment ceux obtenus lors de la première expérience réalisée à Theix en 1970 (le maïs- grain associé à de la luzerne déshydratée représentait 50 % de la ration), où le traitement à l'acide propionique avait entraîné une faible amélioration, de 3 % environ, de l'efficacité alimentaire de la ration.

En revanche, deux essais réalisés à Vaux-sur-Aure par l'I.T.C.F. et le Laboratoire de Zootechnie de l'I.N.A. (1), avec des régimes dans lesquels le maïs-grain représentait 73 et 76 % de la matière sèche ont montré une amélioration plus importante de l'efficacité alimentaire des rations comportant le maïs-grain humide (respectivement 4,4 et 8,4 % pour les deux essais). Toutefois, aucun étude statistique n'a pu être réalisée sur ces résultats.

En conclusion, la conservation du grain humide à l'acide propionique est une technique qui apparaît simple et efficace ; l'acide propionique diminue peu l'acceptabilité du grain et entraîne parfois une légère amélioration de l'efficacité alimentaire. Par suite, le choix de cette technique dépend essentiellement de son coût relatif par rapport aux autres méthodes de conservation.

REMERCIEMENTS

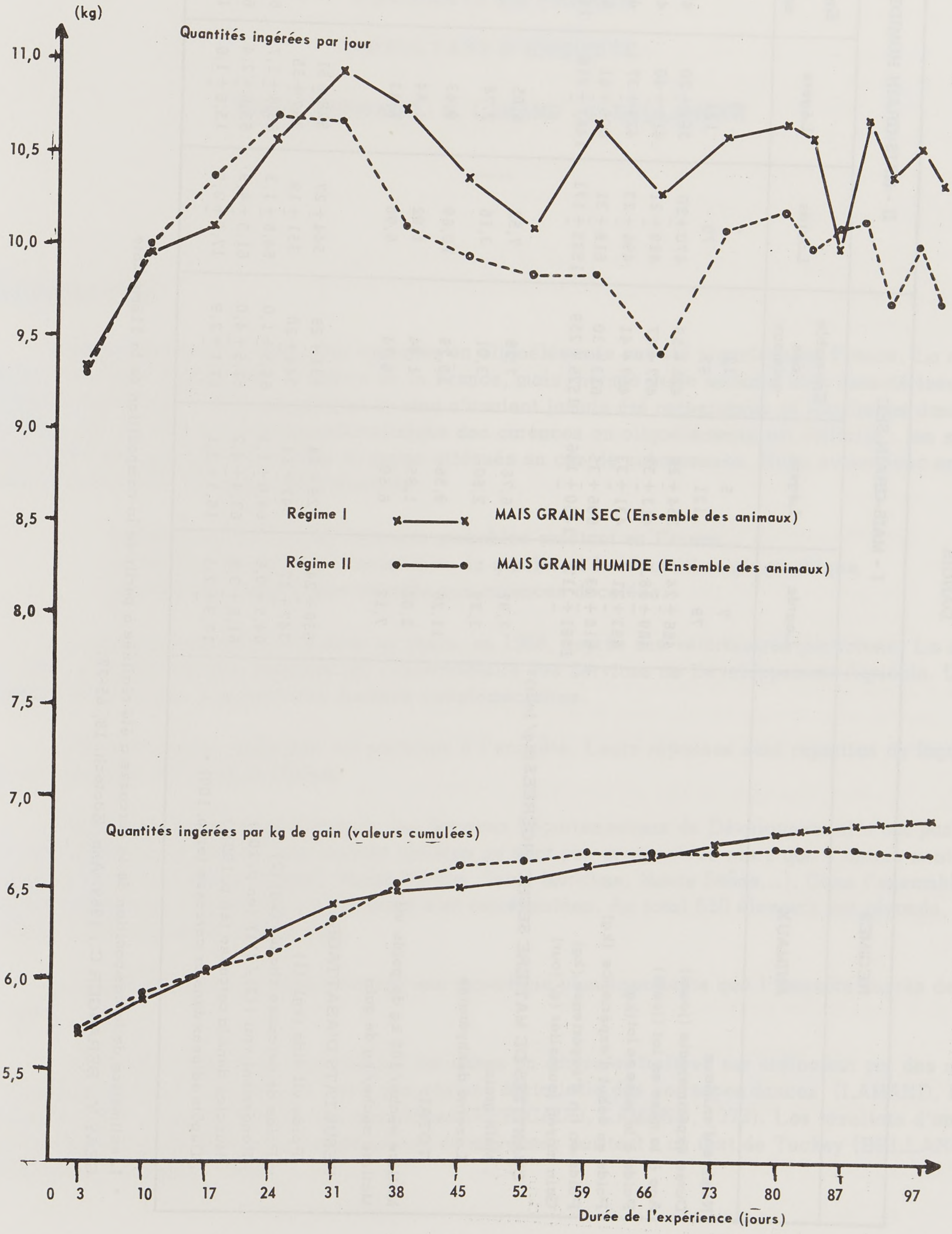
Cette étude a été réalisée grâce à l'aide de la Société PROGIL à qui nous exprimons nos remerciements.

(1) - *Compte rendu d'essai n° 2-8-10-61 Mai 1972 : Utilisation du maïs-grain pour la production de jeunes bovins. Vaux-sur-Aure : essai n° 20.*

- *LELONG C., 1972. Des céréales pour les jeunes bovins. Dans le Producteur Agricole Français, n° 112, 2° de Juin 1972.*

FIGURE I

EVOLUTION DES QUANTITES DE MATIERE SECHE INGEREES



UTILISATION COMPAREE DU MAIS SEC ET DU MAIS HUMIDE POUR L'ENGRAISSEMENT DE TAURILLONS FRISONS DANOIS

REGIMES	I - MAIS-GRAIN SEC			II - MAIS-GRAIN HUMIDE		
ANIMAUX	Lourds	Légers	Ensemble des animaux	Lourds	Légers	Ensemble des animaux
Nombre d'animaux	7	5	12	7	5	12
Durée expérimentale (jours)	79	121	97	79	121	97
Age à la mise en lot (jours)	468 ± 24	364 ± 26	425 ± 59	470 ± 20	360 ± 20	424 ± 60
Poids à la mise en lot (kg)	489 ± 18	413 ± 38	457 ± 47	489 ± 21	418 ± 40	459 ± 46
Poids en début d'expérience (kg)	493 ± 21	431 ± 33	467 ± 41	496 ± 23	428 ± 37	468 ± 45
Poids en fin d'expérience (kg)	618 ± 23	606 ± 35	613 ± 30	618 ± 31	606 ± 61	613 ± 44
Gain moyen journalier (g/ jour)	1581 ± 317	1450 ± 146	1526 ± 259	1535 ± 171	1467 ± 218	1507 ± 186
QUANTITES DE MATIERE SECHE INGEREES (kg/ jour) :						
. Maïs grain	7,97	6,76	7,28	7,53	6,65	7,03
. Luzerne déshydratée	3,29	2,80	3,01	3,16	2,78	2,95
TOTAL	11,26	9,56	10,29	10,69	9,43	9,98
Matière sèche/ 100 kg de poids vif	2,02	1,85	1,94	1,92	1,84	1,88
Matière sèche/ kg de gain	7,12	6,59	6,74	6,96	6,43	6,62
RESULTATS D'ABATTAGE :						
. Poids vif vide (kg) (1)	538 ± 24	529 ± 34	534 ± 28	544 ± 27	528 ± 51	537 ± 38
. Poids de carcasse chaude (kg) (2)	347 ± 17	341 ± 24	344 ± 20	351 ± 19	337 ± 35	345 ± 27
. Rendement vrai ((2)/ (1)) (en p. 100)	64,5 ± 0,8	64,6 ± 1,3	64,5 ± 1,0	64,8 ± 1,3	63,8 ± 1,7	64,3 ± 1,5
. Muscles dans la carcasse (en p. 100) *	61,8 ± 3,8	63,4 ± 4,2	62,5 ± 4,0	61,5 ± 4,9	63,6 ± 2,4	62,4 ± 3,9
. Dépôts adipeux dans la carcasse (en p. 100) *	17,9 ± 2,5	16,1 ± 3,1	17,1 ± 2,9	17,9 ± 3,9	15,6 ± 1,6	16,8 ± 3,2

* L'estimation de la composition de la carcasse a été réalisée à partir de la composition de la 11ème côte
GEAY Y., BERANGER C., 1969. Ann. Zootech. 18, 65-77.

LES CARENCES EN OLIGOELEMENTS CHEZ LES RUMINANTS EN FRANCE

- RESULTATS D'ENQUETE -

Simone PERIGAUD - M. LAMAND - J. BELLANGER

INTRODUCTION

Depuis quelques années, des carences en oligoéléments ont été signalées en France. La myopathie était bien connue dans le centre de la France, mais, hormis cette maladie bien caractérisée, les carences en cuivre, cobalt, manganèse et zinc n'avaient jamais été recherchées ni localisées dans notre pays. Or, on sait que le diagnostic clinique des carences en oligoéléments est difficile : les symptômes sont peu spécifiques et plus ou moins atténués en cas de subcarences. Nous avons donc entrepris deux enquêtes dont les objectifs étaient de :

- préciser les différentes carences probables existant en France,
- permettre d'en estimer l'importance, la gravité et la répartition géographique,
- proposer une prophylaxie adaptée aux carences décelées.

La première enquête a été mise en place, en 1968, auprès des vétérinaires praticiens. La seconde, en 1969, a touché certains éleveurs par l'intermédiaire des Services de Développement Agricole. Une analyse de fourrages a apporté des données complémentaires.

309 vétérinaires praticiens ont participé à l'enquête. Leurs réponses sont réparties de façon assez homogène sur toute la France.

En ce qui concerne les éleveurs, les Services Départementaux de Développement n'ont pas tous été intéressés par ce travail, des régions entières ne sont pas prospectées alors que d'autres sont couvertes de façon très dense (Cantal, Haute Vienne, Seine Maritime, Haute Saône...). Dans l'ensemble, la plupart des grandes régions d'élevage bovin sont représentées. Au total 650 éleveurs ont répondu, décrivant 13 600 vaches et 7 000 brebis.

Les prélèvements de foins couvrent une superficie plus importante que l'enquête auprès des éleveurs.

Les données des deux enquêtes ont été mises en cartes et traitées sur ordinateur par des méthodes faisant appel à un test χ^2 et à une analyse factorielle des correspondances (LAMAND, PERIGAUD, 1973) ainsi qu'à un tri des symptômes (PERIGAUD, LAMAND, 1973). Les résultats d'analyse des fourrages ont fait l'objet de comparaisons de moyennes par test t ou test de Tuckey (BELLANGER, PERIGAUD, LAMAND, 1973).

Les résultats obtenus par l'enquête auprès des vétérinaires et celle auprès des éleveurs sont synthétisés par les cartes 1 à 5 : chacun des points représente la clientèle d'un vétérinaire ou d'un éleveur ayant décrit la carence probable en cuivre-cobalt, zinc, manganèse, sélénium et iode.

Les moyennes des teneurs en Cu et Zn des foins de 1ère coupe (prairies naturelles ou temporaires ou graminées pures) font l'objet des cartes 6 et 7. En ce qui concerne le manganèse, les résultats sont trop dispersés pour permettre l'utilisation d'une moyenne ; la carte n° 8 indique donc les régions dans lesquelles des teneurs inférieures au seuil de carence animale (45 mg/kg) ont été relevées.

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

Les carences en cuivre et cobalt n'ont pu être distinguées, leur symptomatologie étant voisine. On sait par ailleurs que ces deux carences se rencontrent sur les mêmes types de sols. Elles sont très généralisées en France.

Les carences en zinc sont également très répandues mais avec une densité moindre.

Les carences en manganèse n'ont pas été distinguées des troubles osseux par les enquêtes : ceux-ci peuvent en effet être provoqués par une carence en phosphore, calcium, vitamine D, cuivre, manganèse, zinc. La connaissance des sols permet toutefois de localiser les carences en manganèse à certaines régions.

Les carences en sélénium se confirment dans le Centre, mais sont susceptibles d'être rencontrées ailleurs.

Les goîtres ont été peu décrits, ce symptôme est difficile à déceler.

Une confirmation de ces carences cliniques a pu être obtenue par l'analyse des principaux fourrages. Les seuils de carence pour les animaux sont variables avec les éléments interférents présents dans l'alimentation. Ils sont estimés en moyenne à 7 mg/kg M.S. de ration pour le cuivre, 45 mg/kg M.S. pour le zinc, 45 mg/kg M.S. pour le manganèse, 0,1 mg/kg M.S. pour le sélénium. Par ailleurs, le molybdène devient toxique, par interférence avec le cuivre, au-delà de 3 mg/kg M.S.

- 94 % des foins de 1ère coupe analysés ont une teneur en cuivre inférieure au seuil de carence pour les animaux.

- Les excès de molybdène sont exceptionnels ; les regains sont toutefois plus riches et sont à surveiller dans les régions calcaires et humides. On rencontre à l'inverse des teneurs en molybdène souvent très faibles susceptibles d'abaisser le seuil de toxicité du cuivre pour les ovins vers 15 mg/kg M.S.

- 99 % des foins de 1ère coupe ont des teneurs en zinc inférieures au seuil de carence ; près de 30 % contiennent moins de 25 mg/kg M.S. L'utilisation de luzernes tend à aggraver la situation.

- Les teneurs trop faibles en manganèse sont moins répandues (18 % des foins) mais susceptibles d'être rencontrées sur tous les sols calcaires filtrants de basse altitude. L'introduction de luzernes dans l'alimentation augmente considérablement les risques de telles carences.

CONSEQUENCES PRATIQUES

En général, le diagnostic clinique est difficile. Les carences se traduisent par un nombre réduit

de symptômes, variables d'un animal à l'autre et d'autant plus atténués qu'il s'agit de subcarences. Certains, sans gravité (décoloration des poils, pelade, dermite...), ne doivent pas être négligés car ils permettent d'expliquer des troubles plus graves, mais non spécifiques des carences en oligoéléments (déficit de croissance, inappétence, chute de production de lait...).

Les résultats des enquêtes et des analyses de foins suggèrent la nécessité d'implanter en France une prophylaxie systématique des carences en oligoéléments.

L'analyse des fourrages habituellement produits dans l'exploitation est utile pour apprécier le niveau de la complémentation minérale à apporter.

De façon générale, la connaissance du comportement spécifique des différents types de fourrages et celle du type de sol suffit à apprécier le niveau approximatif des apports pour la ration. Il est difficile de ne pas attendre de carence en cuivre, cobalt, zinc sans complémentation partout où l'intensification fourragère et animale est amorcée ; des carences en manganèse sont à craindre sur les sols calcaires sains, d'autant plus que la ration est riche en luzerne.

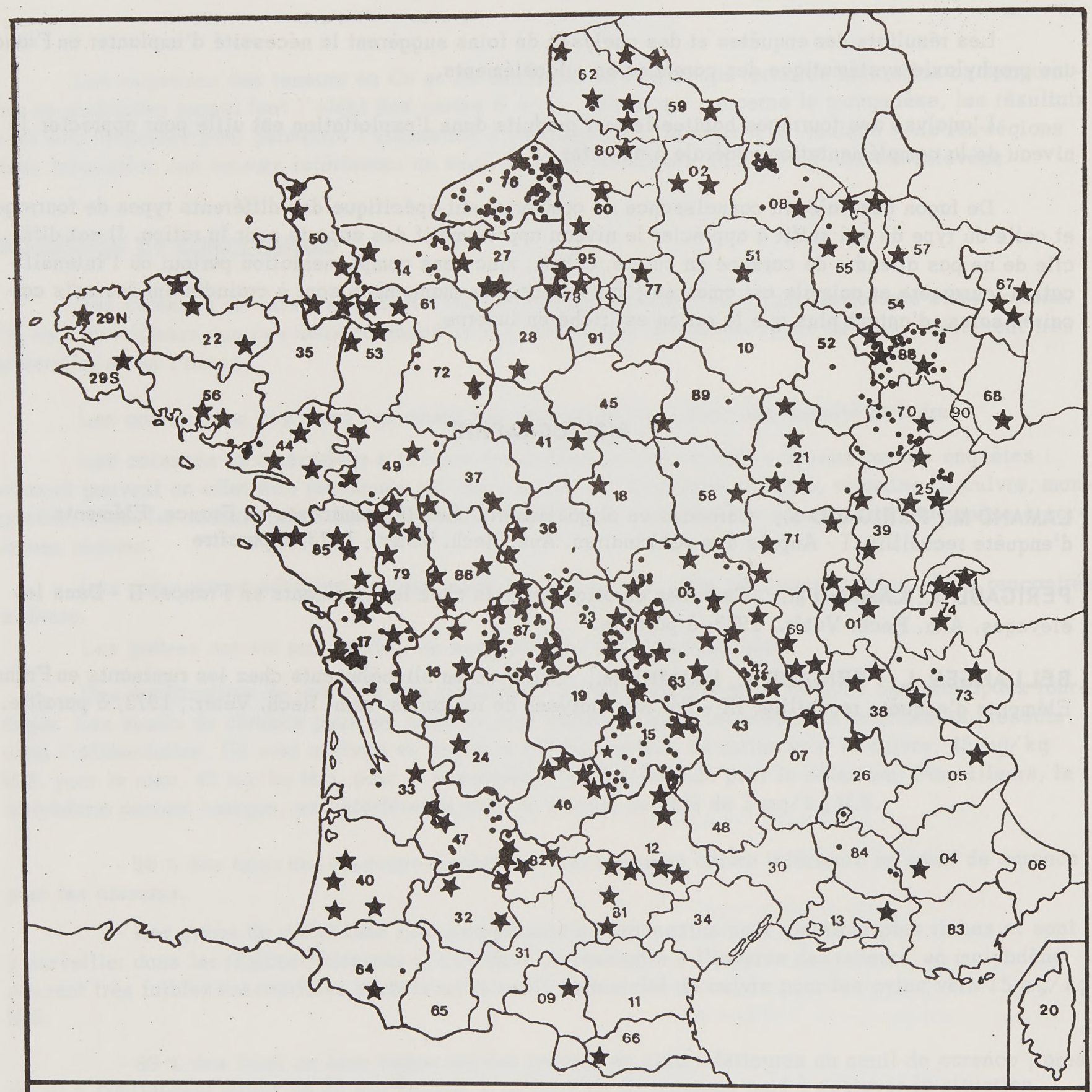
BIBLIOGRAPHIE

LAMAND M., PERIGAUD S., Carences en oligoéléments chez les ruminants en France. Eléments d'enquête recueillis. I - Auprès des vétérinaires. Ann. Rech. Vétér., 1973, à paraître

PERIGAUD S., LAMAND M., Carences en oligoéléments chez les ruminants en France. II - Dans les élevages. Ann. Rech. Vétér., 1973, à paraître.

BELLANGER J., PERIGAUD S., LAMAND M., Carences en oligoéléments chez les ruminants en France. Eléments d'enquête recueillis. III - Par les analyses de fourrages. Ann. Rech. Vétér., 1973, à paraître.

CARTE N° 1

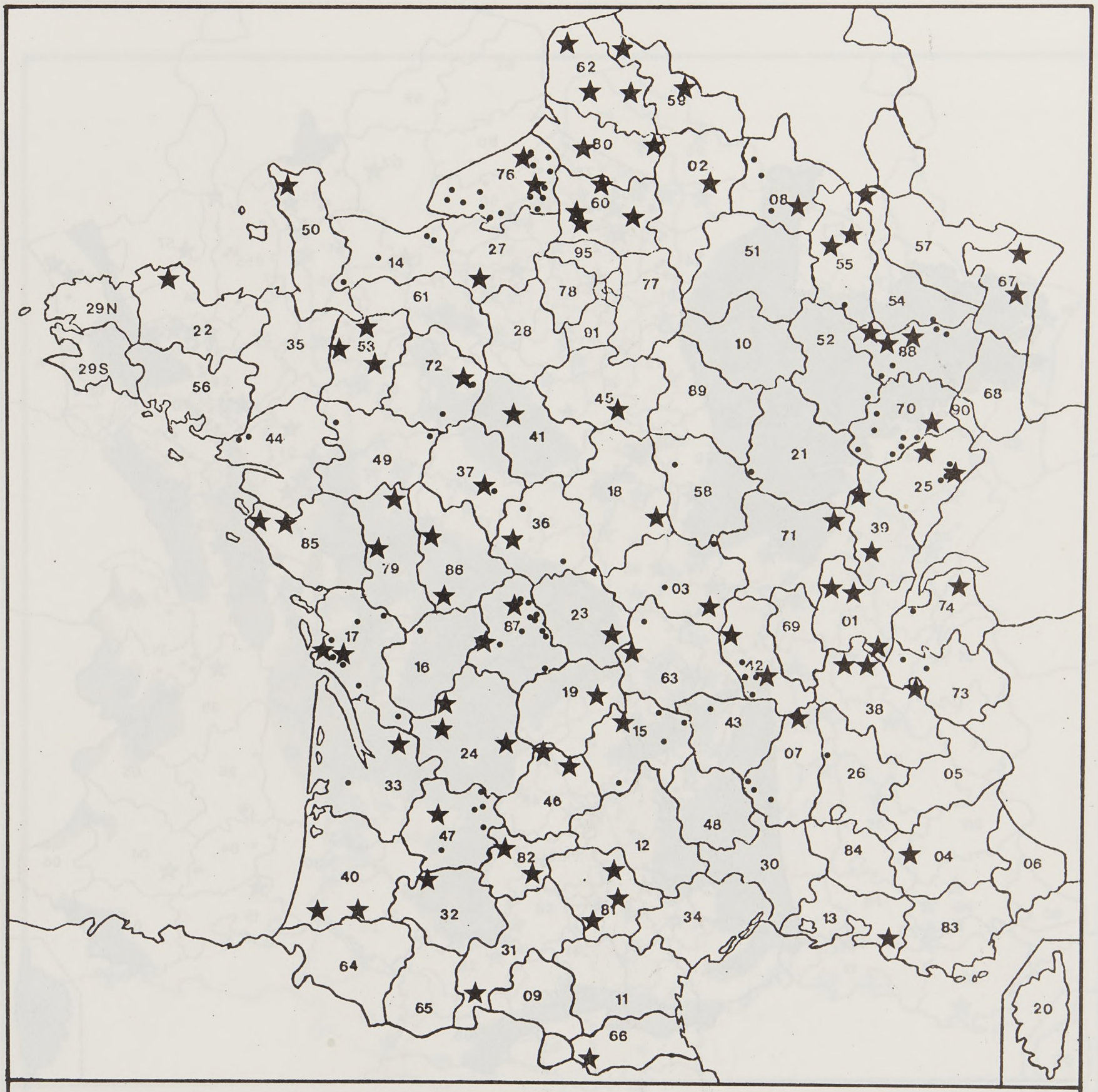


CARENCE EN CUIVRE ET EN COBALT

★ ENQUETE VETERINAIRES : Elevages carencés dans la clientèle

• ENQUETE ELEVEURS : Elevage carencé

CARTE N° 2

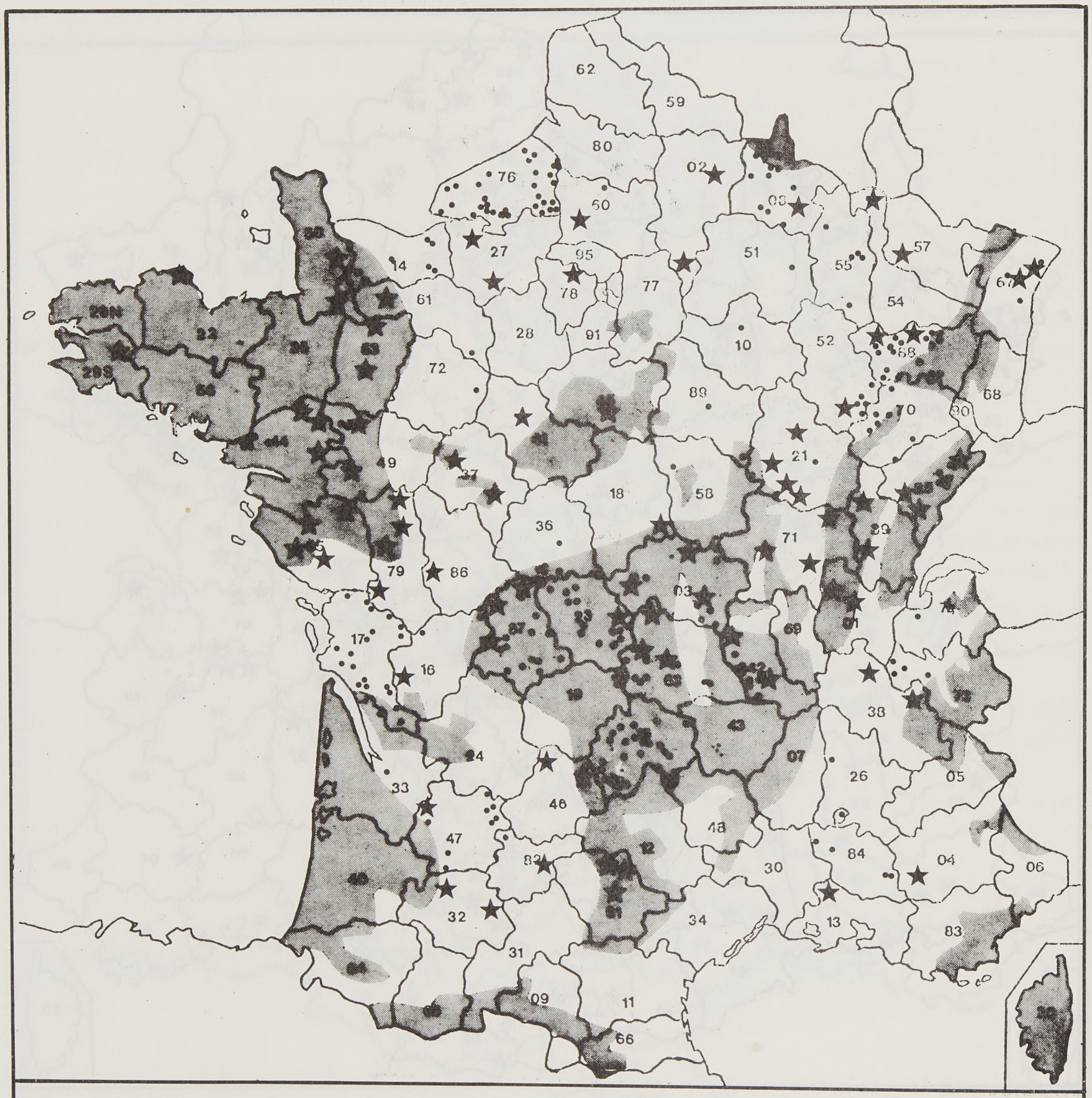


CARENCE EN ZINC

★ ENQUETE VETERINAIRES : Elevages carencés dans la clientèle

• ENQUETE ELEVEURS : Elevage carencé

CARTE N° 3



TROUBLES OSSEUX

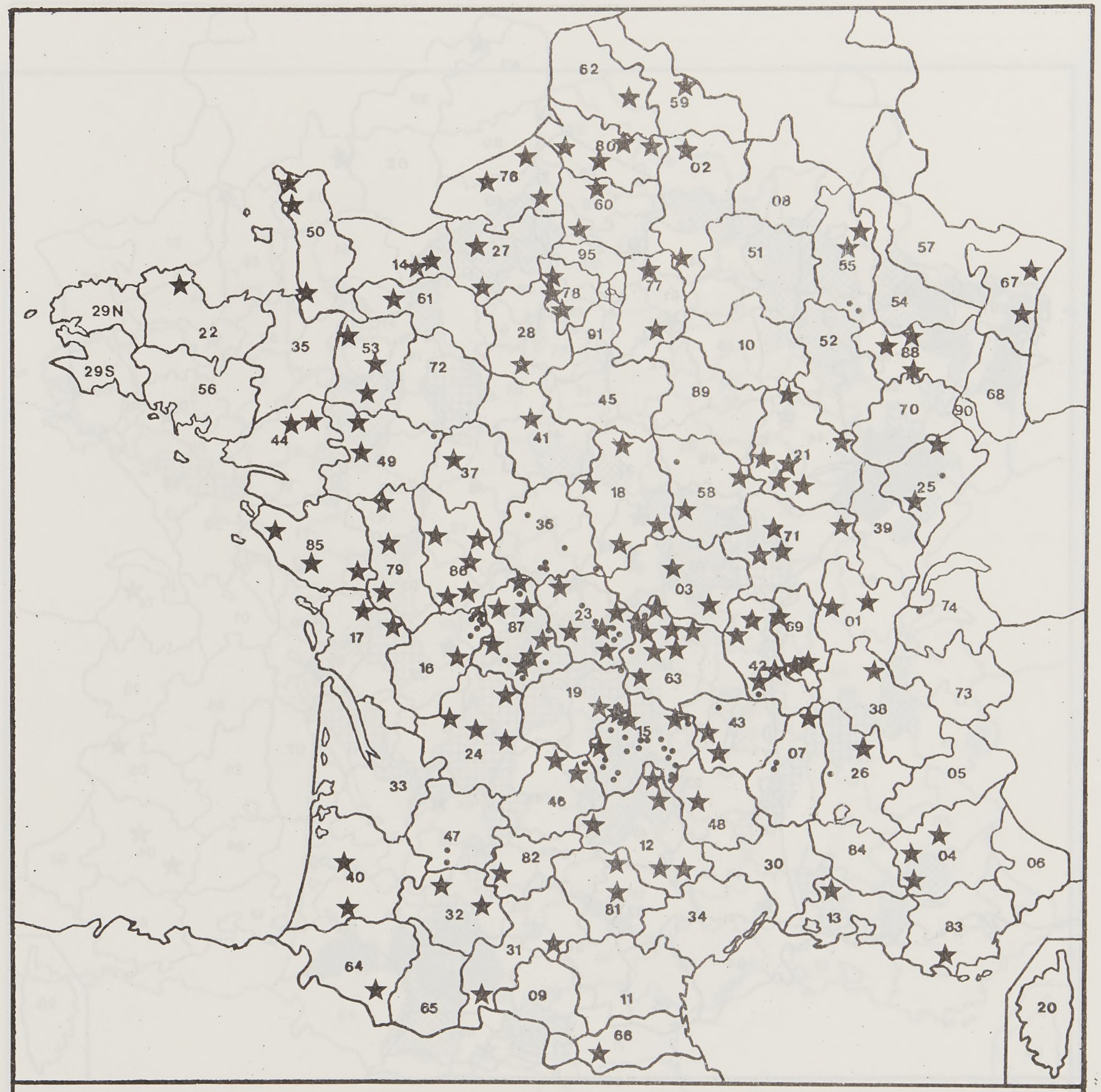
★ ENQUETE VETERINAIRES : Elevages carencés dans la clientèle

• ENQUETE ELEVEURS : Elevage carencé

Carences Mn possibles

Carences Mn peu probables

CARTE N° 4

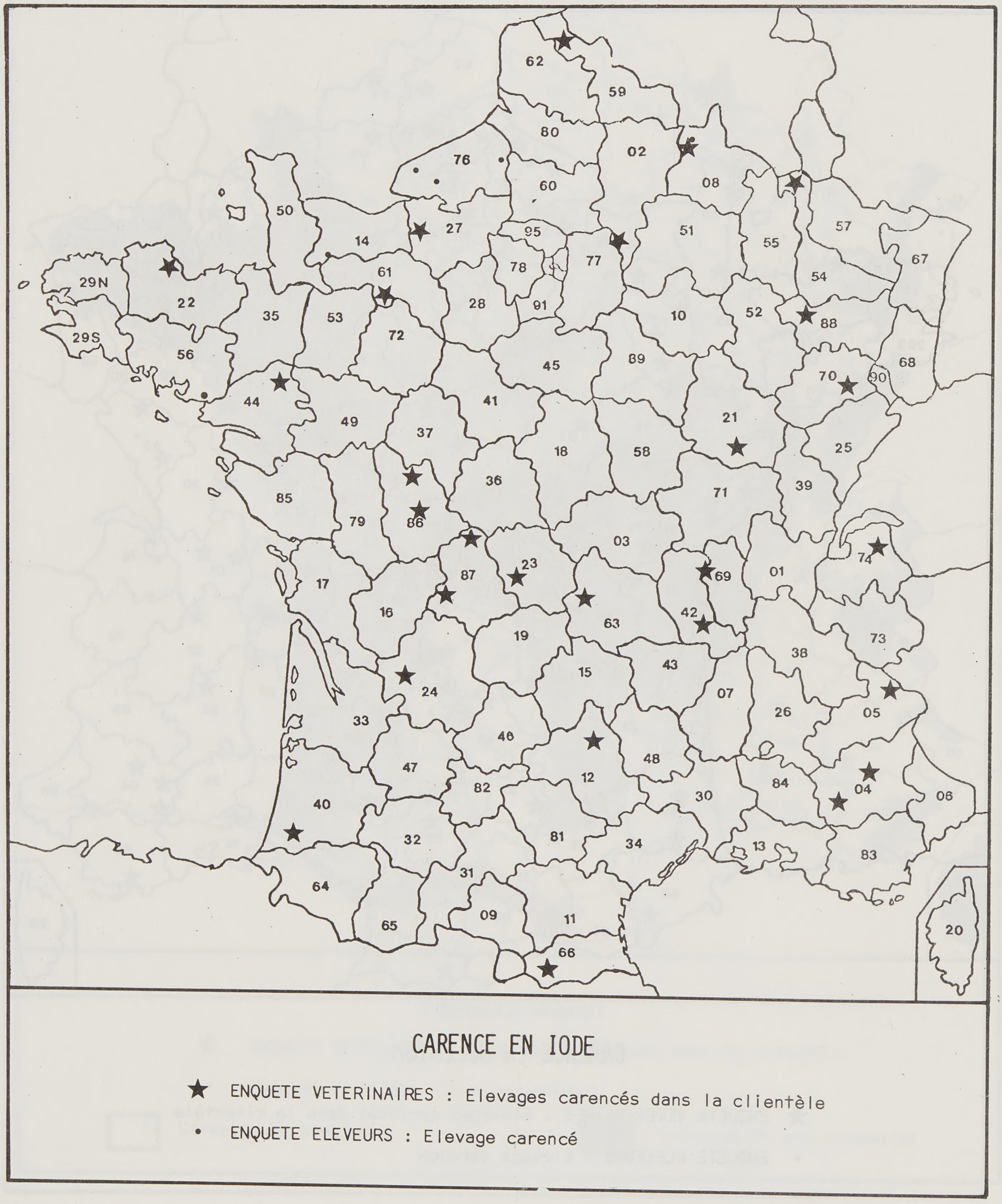


CARENCE EN SELENIUM

★ ENQUETE VETERINAIRES : Elevages carencés dans la clientèle

• ENQUETE ELEVEURS : Elevage carencé

CARTE N° 5



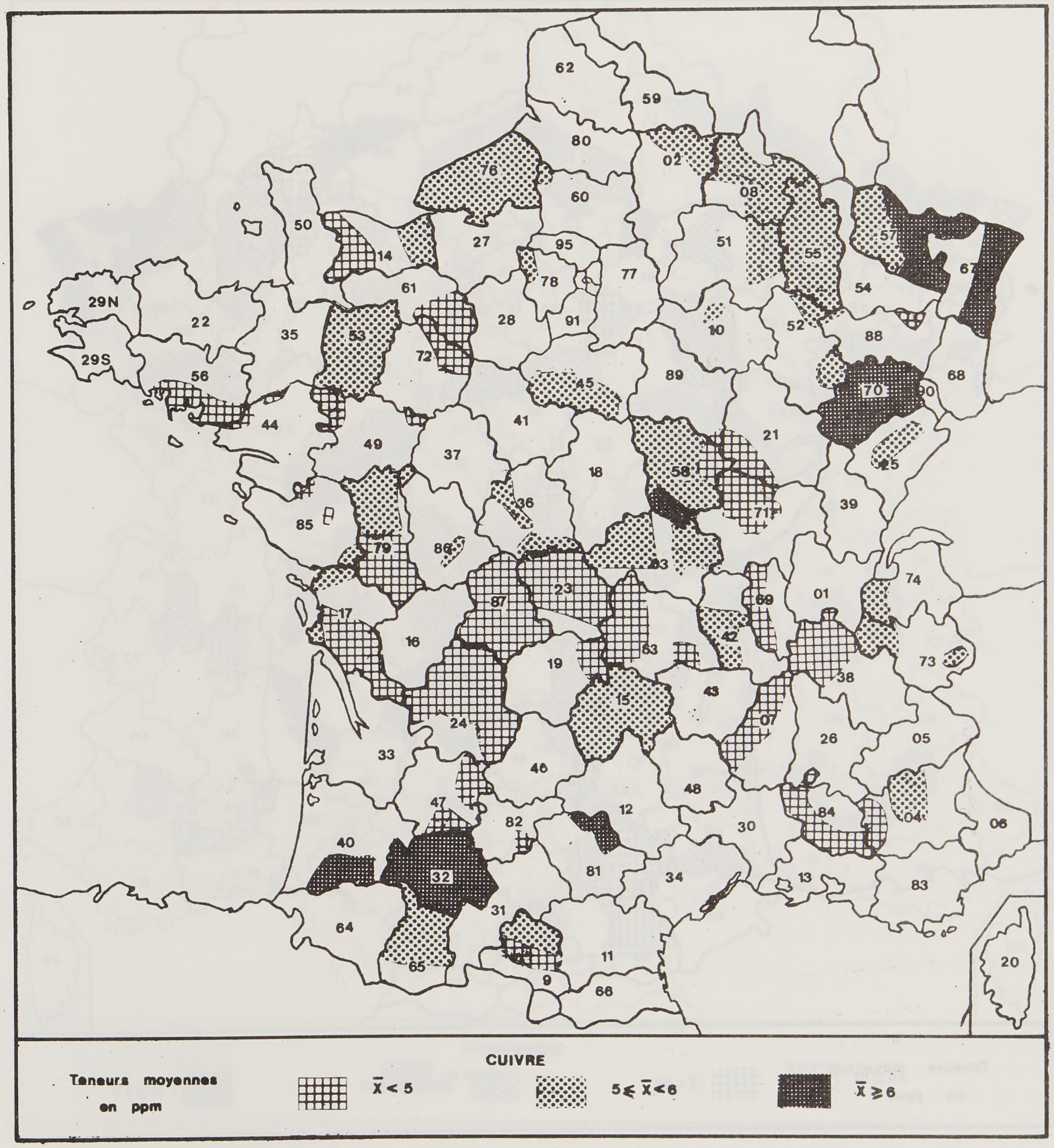
CARENCE EN IODE

★ ENQUETE VETERINAIRES : Elevages carencés dans la clientèle

• ENQUETE ELEVEURS : Elevage carencé

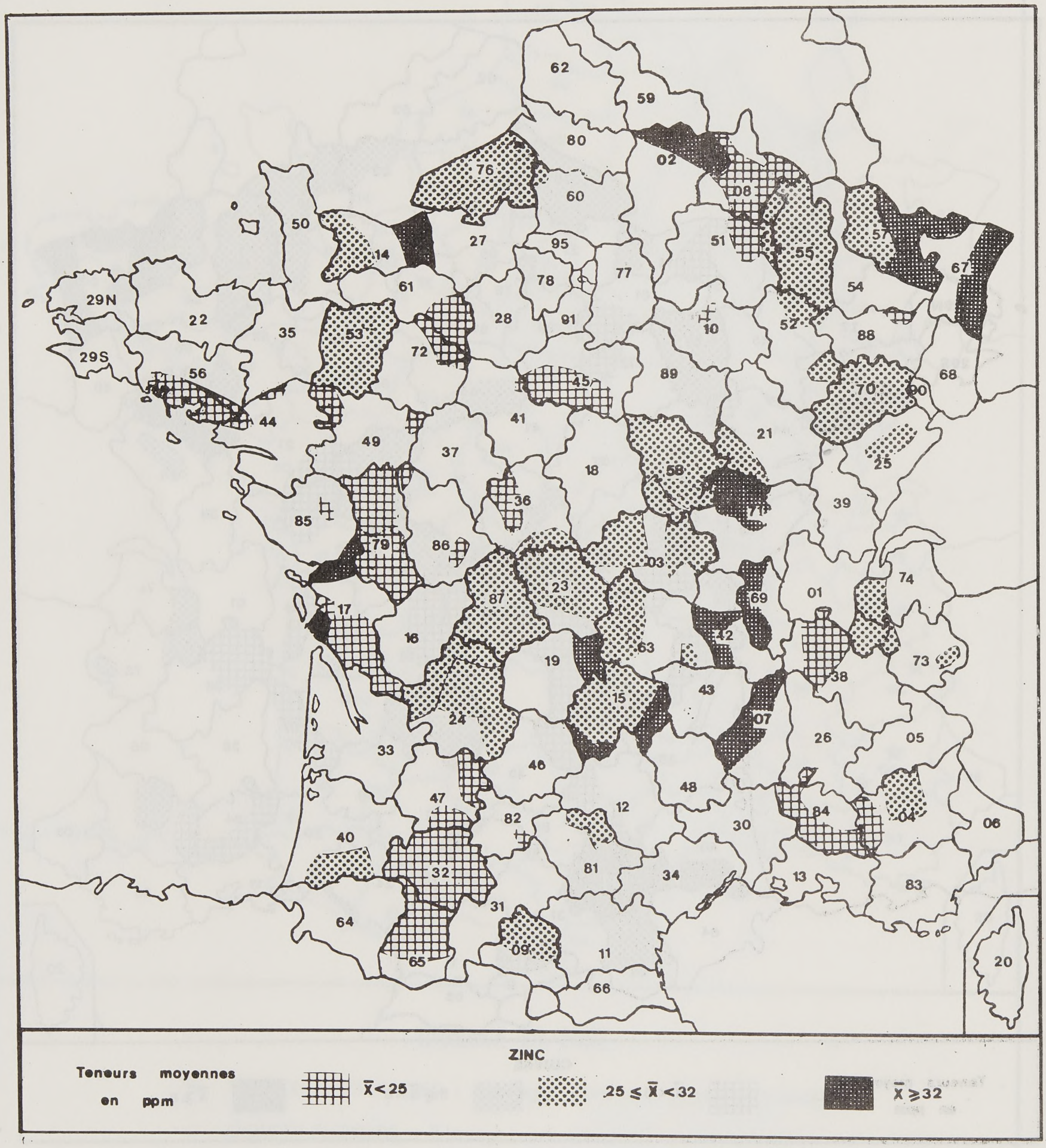
CARTE N° 6

Foins de lère coupe



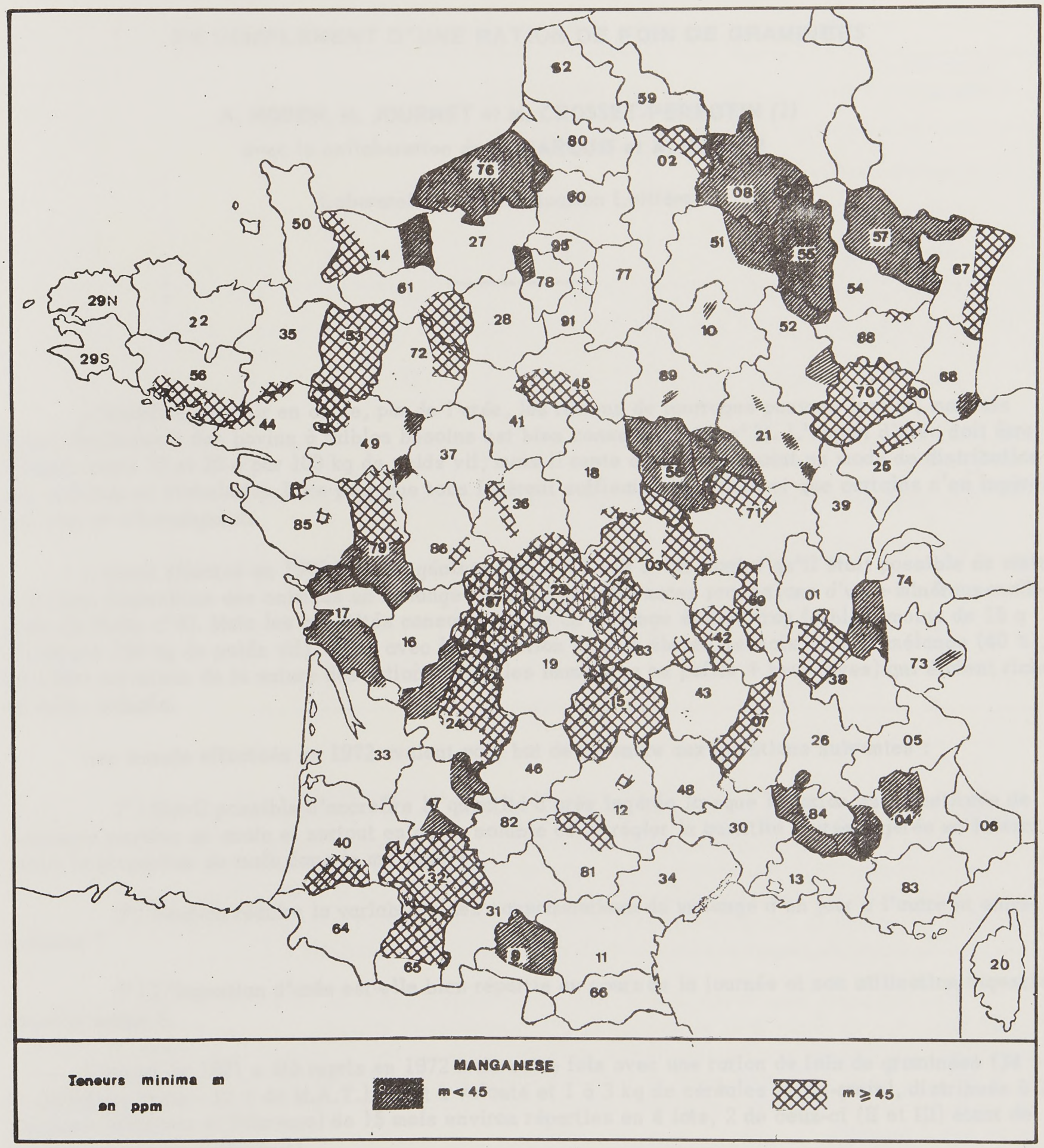
CARTE N° 7

Foins de lère coupe



CARTE N° 8

Foins de lère coupe



Teneurs minima en ppm

MANGANESE

m < 45

m ≥ 45

ESSAI D'APPORT EN LIBRE-SERVICE D'UN MELANGE UREE-MINERAUX - MAIS GRAIN A DES GENISSES D'ELEVAGE D'UN AN EN COMPLEMENT D'UNE RATION DE FOIN DE GRAMINEES

A. HODEN, M. JOURNET et M. CROSSET-PERROTIN *(1)*
avec la collaboration de **B. MARQUIS et A. OLLIER**

Laboratoire de la Production Laitière

L'intérêt d'enrichir en azote, par de l'urée, les rations de fourrages pauvres (paille, mauvais foins) destinées à des bovins à faibles besoins est bien connu (bulletin n° 2). L'apport d'urée doit être compris entre 15 et 20 g par 100 kg de poids vif; mais il reste à mettre au point un mode de distribution aux animaux en stabulation libre pour que tous ingèrent suffisamment d'urée et que certains n'en ingèrent pas trop et s'intoxiquent.

L'essai effectué en 1971 sur des génisses de 1 à 2 ans avait montré qu'il était possible de mettre à la libre disposition des animaux un mélange composé de différentes proportions d'urée-minéraux-maïs-grain (bulletin n° 8). Mais les quantités consommées de ce mélange étaient trop faibles (moins de 15 g d'urée par 100 kg de poids vif), même avec la proportion la plus élevée de maïs dans le mélange (40 %), peut-être en raison de la nature des rations (céréales immatures ou paille + betteraves) qui étaient riches en azote soluble.

Les essais effectués en 1972 avaient pour but de répondre aux questions suivantes :

1°) Est-il possible d'accroître la quantité d'urée ingérée lorsque la ration est constituée de fourrages pauvres en azote et surtout en azote soluble et de régler la quantité d'urée ingérée en faisant varier la proportion de maïs dans le mélange ?

2°) Peut-on réduire la variabilité des consommations du mélange d'un jour à l'autre et entre animaux ?

3°) L'ingestion d'urée est-elle bien répartie au cours de la journée et son utilisation digestive est-elle bonne ?

L'essai de 1971 a été repris en 1972 mais cette fois avec une ration de foin de graminées (34 % de cellulose brute - 10 % de M.A.T.) offert à volonté et 1 à 3 kg de céréales (maïs-grain), distribuée à 24 génisses (Holstein et Frisonne) de 15 mois environ réparties en 4 lots, 2 de ceux-ci (II et III) étant de poids comparables (tableau I).

---

(1) Ingénieur détaché auprès du C.R.Z.V. de Theix par le Service Agronomique de la Société Commerciale des Potasses et de l'Azote.

TABLEAU I

CARACTERISTIQUES DES ANIMAUX ET RESULTATS MOYENS DE L'ESSAI

L O T S	I	II	III	IV
Poids vif initial (kg)	350 ± 19	307 ± 17	307 ± 16	273 ± 54
- Age initial (jours)	413 ± 14	376 ± 21	396 ± 30	344 ± 33
- Quantités ingérées (kg M.S.) :				
. Foin graminées	6,26	5,53	5,58	5,86
. Maïs-grain	1,80	2,70	2,70	0,90
. Ration totale (% P.V.)	2,10	2,37	2,41	2,17
- Urée (g % kg P.V.) :				
. Mélange A (15 % maïs)	8	13	13	12,5
. Mélange B (25 % maïs)	13	15	16	15
. Mélange C (35 % maïs)	15	19	18	18,5
- Gain de poids vif (g/j)	547 ± 85	625 ± 19	563 ± 19	617 ± 56
- Apports par jour :				
. U.F.	5,3	6,2	6,2	4,0
. M.A.T. (g)	956	1010	1011	825
. M.A.D. (g)	591	630	631	508

En complément de cette ration les génisses ont eu continuellement à leur libre disposition, au cours de 4 périodes successives, un des mélanges expérimentaux contenant 15 (A), 25 (B) ou 35 (C) % de maïs-grain présenté sous forme de farine grossière dans une auge spécialement prévue à cet effet. Les quantités offertes de ce mélange ont été pesées tous les jours et celles refusées 4 fois par semaine. La composition de ces différents mélanges expérimentaux ainsi que le schéma expérimental utilisé sont rapportés au tableau II. Par ailleurs, nous avons observé le comportement des animaux (tableau III) des lots II et III durant 12 heures consécutives (6 h.30 - 18 h.30) (cf. bulletin n° 8).

Simultanément nous avons étudié l'effet de ce mode d'apport de l'urée sur la digestion dans le rumen (digestion de la paille et utilisation de l'ammoniaque) en utilisant 4 vaches fistulisées du rumen alimentées individuellement en stabulation entravée. Elles ont reçu à volonté de la paille de blé (5 % de M.A.T.), 2 kg de maïs-grain avec ou sans le mélange expérimental (celui avec 25 % de maïs grain), en libre service, au cours de 2 périodes expérimentales successives avec inversion des régimes au cours des 2 périodes

TABLEAU II

CONDITIONS EXPERIMENTALES

a) Composition des mélanges expérimentaux

TYPES DE MELANGE / COMPOSANTS (%)	UREE	MINERAUX (1)	SEL	MAIS-GRAIN BROYE
A	25	25	35	15
B	25	25	25	25
C	25	25	15	35

(1) Urée et minéraux apportés sous forme de RUMIPEC (23 % d'N - 5 % de P - 10 % de Ca - oligo-éléments) fabriqué par la S.C.P.A.

b) Schéma expérimental

LOTS / PERIODES ET DUREE (semaines)	P_1	P_2	P_3	P_4
	6	4	4	3
I	B	C	A	B
II	B	C	A	B
III	B	A	C	B
IV	B	A	C	B

TABLEAU III

COMPORTEMENT DES ANIMAUX DES LOTS II ET III

Moyenne par animal sur une période d'observation diurne de 12 heures.

TYPE DE MELANGE	A	B	C
Quantités ingérées :			
- Foin { kg M.S.	4,5	5,1	5,2
- Foin { % 24 heures	75	81	85
- Maïs grain (kg M.S.)	2,7	2,7	2,7
- Mélange (g)	101	195	214
- Urée { g	25	49	54
- Urée { % 24 heures	48	81	81
Nombre de passages à l'auge	4,6 (1 à 8)	6,4 (2 à 11)	7,2 (4 à 12)
Quantité d'urée ingérée par passage (g)	5,5	7,6	7,3

RESULTATS

CONSOMMATION DES MELANGES "UREE-MINERAUX-MAIS GRAIN"

Avec l'augmentation de la proportion de maïs-grain dans le mélange on observe que l'ingestion de ce dernier :

1°) s'accroît :

Pour l'ensemble des animaux, les quantités d'urée ingérées par animal (moyennes journalières) ont été respectivement de 11,6, 14,7 et 17,6 g par 100 kg de poids vif soit une augmentation d'environ 50 % en passant des mélanges A à C.

2°) est moins variable d'un jour à l'autre :

Le coefficient de variation journalier des quantités ingérées des mélanges a surtout diminué en passant de 15 à 35 % de maïs-grain. Ainsi, pour l'ensemble des lots il a été respectivement de 42, 34 et 19 % pour les mélanges A, B et C.

3°) est moins variable d'un animal à l'autre :

Durant les journées d'observation effectuées sur les lots II et III nous avons observé que le coefficient de variation entre animaux du nombre de passages à l'auge a diminué fortement (respectivement de 48, 43 et 34 % pour les mélanges A, B et C). On peut donc penser qu'il en est de même du temps de consommation et de la quantité d'urée ingérée.

4°) est mieux répartie au cours de la journée :

Durant ces mêmes périodes nous avons observé que le nombre de passages à l'auge contenant le mélange a augmenté de près de 60 % (4,6 à 7,2 passages par animal) lorsque la proportion de maïs-grain est passée de 15 à 35 %.

5°) coïncide mieux avec celle de foin :

Sur les 2 lots II et III, nous avons observé que la proportion de foin ingérée durant le jour (6 h. 30 - 18 h. 30) par rapport aux 24 heures est relativement constante (80 % environ) quel que soit le type de mélange présenté. Le temps d'ingestion du mélange durant le jour est également d'environ 80 % du temps total avec le mélange C (35 % de maïs) alors qu'il n'est que de 50 % avec le mélange A (15 % de maïs).

APPORTS D'ENERGIE ET DE MATIERES AZOTEES DE LA RATION ET GAIN DE POIDS VIF DES GENISSES

Les quantités ingérées de fourrages ont varié selon les lots de 1,6 à 1,9 kg de M.S. par 100 kg de poids vif, ces variations pouvant s'expliquer par des différences d'âge et de poids des animaux et de quantités de concentré offertes (1 à 3 kg). Les apports énergétiques et azotés de la ration ont varié dans

le même temps de 4 à 6,2 U.F. et de 820 à 1010 g de M.A.T. par jour. Dans ces conditions la teneur en M.A.T. de la ration a pratiquement été identique pour tous les lots et d'environ 12 % et celle en M.A.D. de 7,5 % en supposant un coefficient d'utilisation de l'azote uréïque de 65 %. Sans urée ces rapports n'auraient été respectivement que d'environ 10 et 6 % ce qui montre que la présence des mélanges a permis d'augmenter les apports azotés d'environ 20 %. Avec le mélange à 35 % de maïs-grain cette augmentation a atteint presque 25 %.

Le gain de poids vif des génisses calculé par régression pour chaque animal à partir des pesées bimensuelles a varié selon les lots de 550 à 625 g/jour.

UTILISATION DIGESTIVE DE L'UREE

Sur les vaches fistulisées du rumen qui ingéraient en moyenne 12 g d'urée par 100 kg de poids vif du mélange avec 25 % de maïs, le taux d'azote ammoniacal dans le rumen a été faible et n'a jamais dépassé 12 mg par 100 ml de jus. De plus, il a peu varié au cours des heures de mesure (6 mg par 100 ml de jus en moyenne au lieu de 1 à 2 seulement sans urée); ceci montre que l'ingestion d'urée a été bien répartie au cours de la journée et que l'utilisation de l'ammoniaque formée pour la synthèse de protéines microbiennes a dû être bonne. Par ailleurs le coefficient d'utilisation digestive de la matière organique de la ration a été peu différent avec ou sans urée (48,8 contre 47,8 %); mais la proportion de paille (dans des sachets de nylon) dégradée dans le rumen en 48 heures s'est accrue de 8 points lorsque les vaches ont eu à leur disposition le mélange urée-minéraux-maïs.

En conclusion, le libre service d'un mélange urée-minéraux-maïs avec 25 % d'urée, 25 % de minéraux (P - Ca - oligo-éléments), 15 % de sels et 35 % de maïs grain semble être un moyen intéressant pour corriger le déséquilibre azoté de certaines rations. Il permet de faire ingérer près de 70 g d'urée par jour à des génisses de 400 kg recevant à volonté un foin de graminées de qualité moyenne et 2 à 3 kg de céréales. Cependant :

1°) les quantités d'urée ingérées sont encore variables d'un animal à l'autre (probablement de 5 à 120 g pour une même journée) et d'un jour à l'autre bien qu'avec ce pourcentage élevé de maïs la variabilité soit fortement réduite;

2°) cet apport semble insuffisant en qualité et en quantité pour réaliser une croissance élevée (650 à 700 g par jour) des génisses. Il faudrait probablement apporter en complément 200 g de tourteaux riches en matières azotées;

3°) ce mode d'apport de l'urée devrait mieux convenir à des bovins adultes à faibles besoins (boeufs d'hivernage, génisses de 2 ans destinées à vêler à 3 ans, vaches allaitantes en gestation) mais il semblerait que les quantités d'urée ingérées par ces animaux soient faibles. Ainsi, dans un essai préliminaire, 8 vaches taries gestantes en stabulation entravée n'ont ingéré que 9 g d'urée par 100 kg de poids vif du mélange à 35 % de maïs. L'utilisation de ce mélange sur des troupeaux en stabulation libre est actuellement en cours au C.R.Z.V. de Theix.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

HODEN A., CROSSET PERROTIN M., MARQUIS B., JOURNET M., 1972. Essai d'apport en libre service d'un composé uré-minéraux-maïs grain à des génisses d'élevage d'un an. C.R.Z.V. Theix. Bull. Techn. n° 8, 5 - 13.

JOURNET M., CROSSET-PERROTIN M., 1970. Principaux travaux effectués à la Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants sur l'utilisation de l'urée en 1968 et 1969. C.R.Z.V. - Theix. Bull. Techn. n° 2, 33 - 42.

COMPLEMENTATION DES RATIONS A BASE D'ENSILAGE DE MAIS EN DEBUT DE LACTATION

R. VERITE et M. JOURNET

Station de Recherches sur l'Elevage des Ruminants

L'utilisation de l'ensilage de maïs par les vaches laitières, largement répandue en France depuis quelques années, a fait l'objet de plusieurs revues générales (JOURNET et coll. 1970 ; VERITE et al., 1970). Celles-ci ont permis de constater que la complémentation énergétique de ces rations était un problème assez mal connu. Dans un essai précédent (VERITE, 1972), nous avions comparé deux niveaux d'apport de concentré (au-dessus de 10 ou de 15 kg de lait) avec un ensilage de maïs à forte teneur en matière sèche (42 % M.S.). Dans cet essai, le niveau d'ingestion de l'ensilage était élevé (14 kg M.S. en moyenne avec des extrêmes entre vaches de 11,5 et 17,4 kg M.S.), mais le niveau de complémentation agissait fortement sur l'ingestion d'ensilage. En effet, pour une vache donnée (poids et production), une variation de 1 kg M.S. d'aliment concentré entre les deux niveaux de complémentation entraînait une variation en sens inverse de 0,8 kg M.S. d'ensilage. Avec le niveau élevé d'apport de concentré, la production de lait n'a été que légèrement supérieure à celle du niveau bas, le taux butyreux a été plus faible et la production de lait à 4 % de matières grasses (M.G.) a été identique.

L'essai entrepris au cours de l'hiver 1971-72, avec des vaches laitières à haut potentiel de production en début de lactation et recevant de l'ensilage de maïs-urée à forte teneur en M.S. (35 à 37 % M.S.), a eu pour but de répondre aux questions suivantes :

1° - Est-il intéressant d'ajouter une petite quantité de bon foin de luzerne (3 kg) à une ration d'ensilage de maïs distribuée à volonté ?

2° - Quel est le niveau optimum d'apport concentré et quelles sont les possibilités de sous-alimenter les vaches en début de lactation ?

3° - Comment varient les quantités d'ensilage ingérées avec le stade de lactation et entre animaux ?

Pour cela, nous avons réparti les 24 vaches en 3 lots identiques et nous avons considéré que la ration de base distribuée à volonté couvrait (en énergie) les besoins d'entretien et la production de 13 kg de lait à 4 % M.G. (complémentation élevée) ou 18 kg (complémentation moyenne) ou 23 kg (complémentation faible). Les conditions expérimentales sont rapportées dans le tableau ci-joint qui donne également les résultats moyens des 13 premières semaines de lactation. Par ailleurs, le graphique indique l'évolution des ingestions et des productions au cours de la même période pour chacun des lots.

Valeurs moyennes des 13 premières semaines de lactation	Apport d'aliment concentré au-dessus de :		
	23 kg de lait 4 %	18 kg de lait 4 %	13 kg de lait 4 %
QUANTITES INGEREES (kg M.S. par 100 kg de poids vif)			
- Ensilage de maïs	2,28	2,22	1,97
- Foin	0,24	0,26	0,16
- Aliment concentré	0,05	0,37	0,79
- Tourteau de soja	0,13	0,08	0,01
- Ration de base	2,52	2,48	2,13
- Ration totale	2,70	2,93	2,93
PRODUCTIONS (valeurs ajustées)			
- Poids vif (kg)	627	641	596
- Lait (kg)	22,2	26,9	26,9
- Lait à 4 % M.G. (kg)	22,2	25,9	25,9
- Matières grasses (g)	884	1014	1012
- Matières azotées (g)	696	868	867
- Taux butyreux (p. 1000)	39,7	37,9	37,9
- Taux de protéines (p. 1000)	31,7	32,7	32,7

Conditions expérimentales :

- 3 × 8 vaches en 1ère à 5ème lactation. Races : Holstein et Frisonne.
- période expérimentale : de 4 semaines avant vêlage à 13 semaines après vêlage.
- Ration : ensilage de maïs à volonté + concentré production + tourteau de soja (la moitié des vaches de chaque lot ont reçu en plus 3 kg de foin).
- Rationnement en concentré :
  - . avant vêlage et 1ère semaine de lactation : même plan d'augmentation progressive quel que soit le lot (voir HODEN et JOURNET, 1971 Bulletin Technique C.R.Z.V. n°5).
  - . à partir de la 2ème semaine : apport de concentré et de tourteau de soja en fonction de la production (en supposant que la ration de base couvre 13 - 18 ou 23 kg de lait 4 % M.G. selon les lots du point de vue énergie et 13 kg de lait 4 % M.G. pour tous les lots du point de vue azoté).
- Caractéristiques des aliments :
  - . Ensilage de maïs : 35-37 % M.S. - 15 g d'urée par kg M.S.-contient 46 % de grain dans la M.S.
  - . Concentré production : 1,10 U.F. et 160 g M.A.D. par kg M.S.
  - . Tourteau de soja : 47 % de matières azotées par kg M.S..

RESULTATS

1 - Effet de la présence ou non de foin dans la ration

La distribution de 3 kg de très bon foin de luzerne (19 % de matière azotée) n'a pas fait augmenter la quantité totale de matière sèche ingérée. En effet, le foin s'est substitué totalement à l'ensilage de maïs (sur la base de la matière sèche) puisque la ration de base (en kg M.S. par 100 kg de poids) a été la même qu'il y ait du foin (2,04 d'ensilage + 0,35 de foin) ou non (2,38 d'ensilage). La plupart des vaches n'ont pas mangé la totalité du foin offert. La production du lait et sa composition ont été identiques qu'il y ait ou non du foin dans la ration.

Les bouses ont contenu en moyenne (sur la base de la matière sèche) 5,0 % de grains (grains entiers + particules de grains supérieures à 2 mm). La quantité de grains ainsi excrétée représente 4,6 % des grains ingérés dans l'ensilage. La présence de foin ne semble pas avoir modifié cette proportion (4,4 avec foin et 4,8 sans foin).

2 - Effet du niveau de complémentation en aliment concentré

Pour éliminer l'effet des différences de poids vif entre lots sur la consommation, nous avons exprimé celles-ci en kg M.S. par 100 kg de poids. Pour une vache donnée, lorsqu'on accroît la quantité de concentré distribuée (en complémentant au-dessus de 18 kg de lait 4 % M.G. au lieu de 23 kg), on augmente d'une façon importante l'ingestion totale de matière sèche (2,93 contre 2,70 kg M.S. par 100 kg de poids) ; en revanche, si on accroît encore la quantité de concentré distribuée (en complémentant au-dessus de 13 kg de lait 4 %), l'ingestion totale de matière sèche augmente peu. On observe ainsi qu'entre le niveau moyen et le niveau haut de complémentation, la substitution est de plus de 0,8 kg M.S. d'ensilage par kg de M.S. de concentré et qu'entre le niveau bas et le niveau moyen, elle n'est que de 0,2 kg M.S. environ (moyennes de la 4e à la 13e semaine).

La production de lait n'a pas été différente entre les niveaux de complémentation moyens et élevés (26,9 kg). Avec le niveau faible de complémentation, elle a été nettement inférieure (22,2 kg) à cause du niveau plus faible des apports mais probablement aussi en partie du potentiel de production légèrement plus faible si on en juge d'après la production initiale (4,5 et 6e jours). En revanche, le taux butyreux a été plus élevé (39,7 ‰ contre 37,9 ‰ pour les deux autres lots) ; les différences de taux butyreux sont encore plus fortes à partir de la 4e semaine. Les résultats de production présentés dans le tableau ont été ajustés par analyse de covariance pour tenir compte des différences existant entre vaches au cours de la lactation antérieure.

3 - Variations des quantités de matières sèches ingérées

a) - Avec le stade de lactation

Au cours des trois semaines précédant le vêlage, les vaches ont ingéré en moyenne 14,2 kg de matière sèche. L'ingestion totale de matière sèche a été minimale au cours de la semaine précédant le vêlage (13,6 kg M.S. en moyenne). Après le vêlage, elle a augmenté rapidement, pour atteindre un plateau entre la 2e et la 5e semaine. La consommation maximale d'ensilage de maïs a été atteinte d'autant plus tard que la quantité de concentré était plus élevée (maximum en 6e, 8e et 13e semaines pour les complémentations faible, moyenne et élevée).

b) - Entre vaches

Les quantités de matière sèche ingérées par chaque vache (entre la 4e et la 13e semaine) sont élevées en moyenne (17,6 kg M.S. pour la ration totale et 14,8 kg M.S. pour la ration de base) mais ont été très variables entre vaches (de 10,7 à 23,0 kg M.S. pour la ration totale et de 9,6 à 19,3 kg M.S. pour la ration de base). Le poids vif (P en kg) et la production de lait (L en kg) expliquent plus de 80 % des variations d'ingestion de la ration totale (R.T. en kg M.S.).

$$R.T. = 0,0207\ P + 0,272\ L - 1,50$$

Si à ces deux variables (P et L), on ajoute la quantité de concentré ingérée (C), on explique également environ 80 % des variations d'ingestion de la ration de base (R.B.)

$$R.B. = 0,0208\ P + 0,268\ L - 0,986\ C - 1,50$$

A production de lait égale, la quantité de matière sèche de ration de base ingérée augmente d'environ 2 kg M.S. par 100 kg de poids vif. Cet accroissement de consommation avec le poids vif est donc identique à celui enregistré dans l'essai précédent mais beaucoup plus élevé qu'avec les rations classiques (1 kg M.S. par 100 kg de poids vif). Par contre, l'accroissement de consommation totale avec le niveau de production des animaux est le même qu'avec les régimes classiques (JOURNET et al, 1965). Mais à la différence de ces derniers, il est probable que cet accroissement de consommation pourrait avoir lieu à partir du fourrage (ensilage de maïs) si on limitait les apports d'aliment concentré.

En résumé, cet essai nous permet de tirer les conclusions suivantes :

1° - La substitution importante entre l'ensilage de maïs à forte teneur en matière sèche et l'aliment concentré a été confirmée, mais elle semble d'autant plus grande que le niveau d'apport d'aliment concentré est élevé.

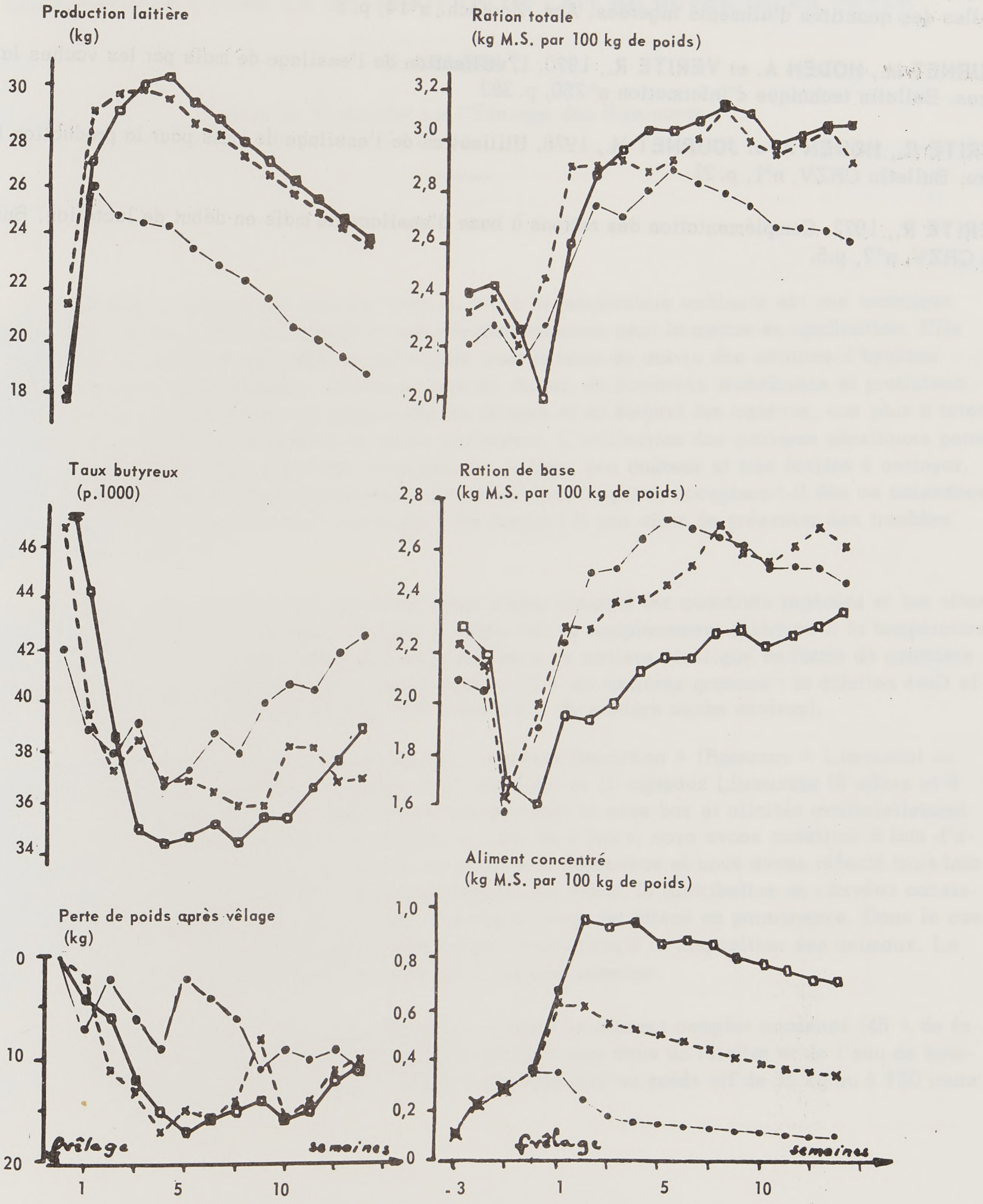
2° - L'ensilage de maïs à 35 % de matière sèche au plus permet d'assurer une production laitière de 18 kg de lait 4 %. Avec une complémentation plus faible, la production laitière diminue en raison, semble-t-il, d'une réduction des apports énergétiques ; mais ces résultats nécessitent d'être confirmés sur un effectif plus important d'animaux.

3° - L'apport de 3 kg d'un très bon foin de luzerne n'a aucun effet bénéfique sur le niveau de consommation de la ration de base et sur la production laitière, probablement à cause de la qualité de l'ensilage de maïs et de sa teneur élevée en matière sèche.

4° - Avec le mode de complémentation azotée utilisé, les performances des vaches en début de lactation ont été très bonnes : accroissement de 7, 0 kg de lait entre les 4e, 5e et 6e jours de la lactation, maximum de production, coefficient de persistance mensuel de la production de 89 % entre la 5e et la 13e semaine de la lactation, taux de fécondation de 74 % après les deux premières inséminations ; la complémentation azotée ayant consisté à introduire 15 g d'urée par kg de M.S. dans l'ensilage de maïs (plus de 200 g d'urée par vache et par jour) et à distribuer 0,7 à 0,8 kg de tourteau de soja à toutes les vaches et à utiliser un aliment concentré à 145 g M.A.D. par U.F.

La complémentation protéïque des rations d'ensilage de maïs-urée au début de la lactation, en particulier avec des vaches fortes productrices sous-alimentées en énergie, est actuellement l'objet des essais en cours.

GRAPHIQUE



Complémentation au dessus de : 23 kg de lait 4 % (•———•), 18 kg (×– –×), 13 kg (□———□)

BIBLIOGRAPHIE

JOURNET M., POUTOUS M. et CALOMITI S., 1965. Appétit de la vache laitière. I. Variations individuelles des quantités d'aliments ingérées. Ann. Zootech., n°14, p. 5

JOURNET M., HODEN A. et VERITE R., 1970. L'utilisation de l'ensilage de maïs par les vaches laitières. Bulletin technique d'Information n°250, p. 383

VERITE R., HODEN A. et JOURNET M., 1970. Utilisation de l'ensilage de maïs pour la production laitière. Bulletin CRZV, n°1, p. 21

VERITE R., 1972. Complémentation des rations à base d'ensilage de maïs en début de lactation. Bulletin CRZV, n°7, p.5.

L'ALLAITEMENT ARTIFICIEL DES AGNEAUX
COMPARAISON ENTRE LA DISTRIBUTION DU LAIT EN BUVEE OU EN TETEE

G. MOLENAT

Station de Recherche sur l'Elevage des Ruminants

L'allaitement artificiel des agneaux avec du lait à la température ambiante est une technique aujourd'hui bien au point. Elle est simple et tout éleveur soigneux peut la mettre en application. Elle exige cependant un travail astreignant, en particulier pour la mise en œuvre des mesures d'hygiène (nettoyages fréquents des récipients, tétines et tuyaux). Aussi, de nombreux techniciens et praticiens ont-ils envisagé une simplification en supprimant les tétines et en forçant les agneaux, non plus à téter mais à boire le lait dans des récipients de faible profondeur. L'utilisation des matières plastiques permet en effet aujourd'hui de confectionner des récipients de ce type, peu coûteux et très faciles à nettoyer. Cependant, de nombreuses inconnues subsistent. En particulier, l'agneau acceptera-t-il dès sa naissance le lait de remplacement distribué froid, en buvée ? Ne risque-t-il pas alors de présenter des troubles digestifs (OWEN, 1969) (1) ?

Dans le but de répondre à ces questions, nous avons comparé les quantités ingérées et les vitesses de croissance d'agneaux recevant à volonté le même lait de remplacement distribué à la température ambiante, soit à la tétine (régime tétée), soit dans des bacs en matière plastique en forme de gouttière (régime buvée). L'aliment d'allaitement utilisé contenait 25 % de matières grasses ; la dilution était effectuée à raison de 200 g d'aliment pour un litre d'eau (16 % de matière sèche environ).

Nous avons utilisé, pour cette expérience, 22 agneaux Berrichon × (Romanov × Limousin) ou Hampshire × (Romanov × Limousin) (10 mâles et 12 femelles) et 10 agneaux Limousins (6 mâles et 4 femelles). Ils ont été séparés de leur mère 8 à 12 heures après la mise bas et allaités artificiellement à l'aide d'un appareil distributeur muni de tétines. A l'âge de 4 jours, nous avons constitué 6 lots d'animaux en tenant compte de la race, du sexe et du poids à la naissance et nous avons affecté trois lots (2 lots de 5 et un lot de 6 animaux) à chacun des régimes. Au début, la distribution en «buvée» consistait en 5 repas à volonté par jour ; par la suite, l'accès à l'auge fut laissé en permanence. Dans le cas du régime «tétée», le lait de remplacement restait sans interruption à la disposition des animaux. Le sevrage a été effectué progressivement au cours de la sixième semaine.

Dès l'âge de 15 jours, les agneaux ont reçu à volonté un aliment complet condensé (48 % de farine de luzerne et 52 % de concentré) ainsi que de la paille d'orge dans un ratelier et de l'eau de boisson. Ce type d'alimentation s'est poursuivi jusqu'à l'abattage fixé au poids vif de 35 kg ou à 150 jours au plus.

(1) OWEN J.B., 1969 . The artificial rearing of lambs. Vet. Rec, 85 372-374

Nous avons enregistré chaque jour les quantités de lait de remplacement ingérées par les différents lots. L'aliment complet était offert chaque jour en quantité connue et les refus étaient pesés deux fois par semaine jusqu'à l'âge de 60 jours. Au-delà, tous les agneaux ont été regroupés et nous avons cessé les mesures de quantités ingérées.

Les agneaux ont été pesés régulièrement chaque semaine.

Nous avons pesé les carcasses froides 24 heures après l'abattage et apprécié l'état d'engraissement par la pesée des dépôts adipeux périrenaux et péritonéaux et par la mesure de l'épaisseur des dépôts adipeux de couverture au niveau de la 1ère vertèbre lombaire. Une note, rendant compte de la qualité et de la présentation du gras de couverture, après 24 heures de séjour en chambre froide, a été attribuée à chaque carcasse. Cette note varie de 3 pour un gras huileux à 15 pour un gras dur.

RESULTATS ET DISCUSSION

Trois agneaux du régime «buvée» (1 dans chacun des 3 lots) ont dû être retirés de l'expérience entre 15 et 30 jours, lorsqu'ils ont commencé à perdre du poids par suite d'une absorption trop faible de lait de remplacement. Un quatrième étant mort de météorisation de la caillette, les résultats de ce régime ne portent que sur 12 animaux, ce qui explique la différence de poids vif à la naissance (tableau).

TABLEAU

EVOLUTION DU POIDS VIF ET RESULTATS D'ABATTAGE

Régime	Nombre d'animaux	Poids vif (kg)				Age à la fin de l'expérience (jours)
		à la naissance	à 30 j	à 60 j	à la fin de l'expérience	
Buvée	12	2,9 ± 0,8	9,1 ± 2,2	15,8 ± 2,5	33,2 ± 3,3	129,5 ± 12,2
Tétée	16	3,2 ± 1,0	10,3 ± 2,3	17,1 ± 3,0	33,5 ± 3,3	128,4 ± 12,4
	Poids de carcasse (kg)	Rendement commercial (%)	Poids du gras péritonéal (g)	Poids du gras périrénal (g)	Epaisseur du gras dorsal (mm)	note
Buvée	16,24 ± 0,90	48,1 ± 2,7	438 ± 102	249 ± 105	6,8 ± 1,8	9,7 ± 3,8
Tétée	16,43 ± 1,29	48,9 ± 3,0	497 ± 136	294 ± 116	6,4 ± 2,5	10,4 ± 2,7

Les quantités moyennes de lait de remplacement ingérées ont été inférieures d'environ 21 % dans le cas de la « buvée » par rapport à la « tétée » (figure 1). Entre 9 jours et le sevrage, chaque agneau a consommé en moyenne 46,66 kg de lait de remplacement dans le régime « tétée » et 36,96 kg dans le régime « buvée »(respectivement 7,77 et 6,16 kg d'aliment d'allaitement).

Après le sevrage, les quantités moyennes d'aliment concentré ingérées par les agneaux des deux régimes ont été très voisines (figure 2). On observe cependant un léger avantage en faveur des animaux du régime « buvée ».

FIGURE I

EVOLUTION DES QUANTITES DE LAIT DE REMPLACEMENT INGEREES

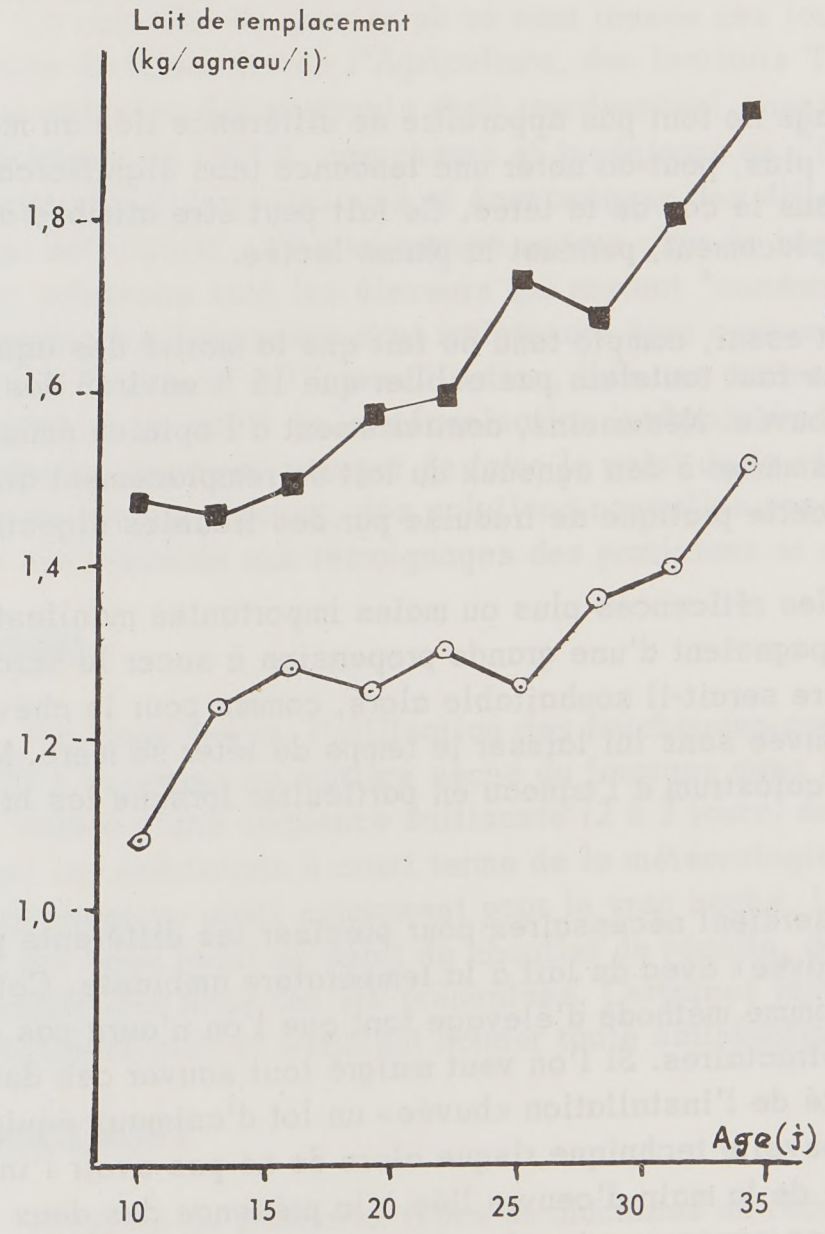
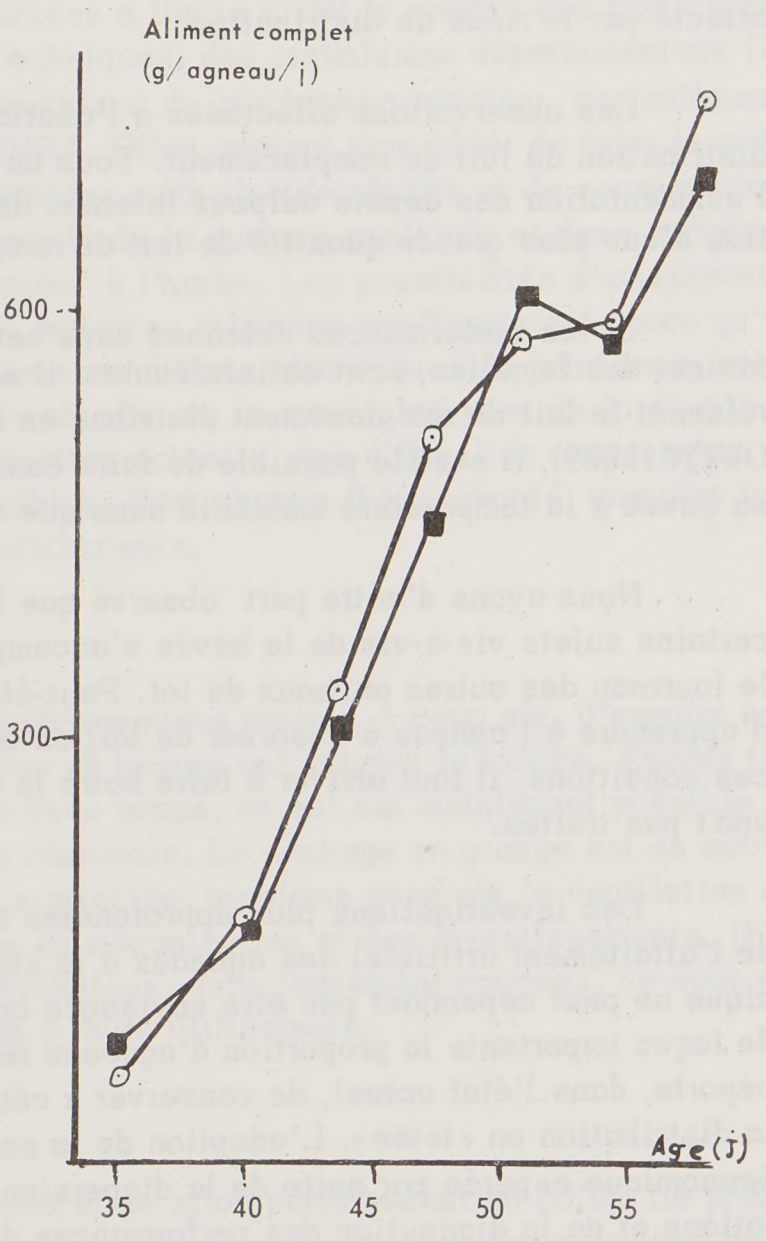


FIGURE II

EVOLUTION DES QUANTITES D'ALIMENT COMPLET INGEREES



Tétée

Buvée

Les gains de poids vif reflètent les différences observées sur les quantités ingérées. Ils sont plus faibles dans le régime « buvée » que dans le régime « tétée » pendant la phase lactée (207 contre 235 g/jour entre la naissance et 30 jours) (tableau). La différence atteint environ 12 % mais n'est pas significative, probablement à cause du faible nombre d'animaux. Pendant l'engraissement, les gains de poids sont très voisins dans les deux régimes et on observe même un léger rattrapage des agneaux qui avaient été allaités à la « buvée » (250 et 240 g/jour respectivement pour les régimes « buvée » et « tétée » entre 60 jours et l'abattage), la limitation spontanée du lait de remplacement s'étant traduite par une adaptation plus rapide à l'alimentation solide (MOLENAT et THERIEZ, 1971) (2).

Nous avons donc observé qu'une réduction de 12 % de la vitesse de croissance résultait d'une diminution de 21 % des quantités de lait de remplacement ingérées, ce qui semblerait suggérer un meilleur indice de consommation dans le régime « buvée ». Mais les trois agneaux qui ont dû être retirés de l'expérience n'ont pas été pris en compte dans le calcul des gains de poids alors qu'il n'est pas possible, les mesures étant faites en lots, de les exclure du calcul des quantités ingérées. Les animaux demeurés en expérience dans le régime « buvée » ont donc certainement consommé des quantités de lait de remplacement supérieures à celles obtenues par le calcul. Dans ces conditions, la différence réelle entre les quantités ingérées dans les deux régimes par les animaux concernés est inférieure à l'écart observé (21 %). L'indice de consommation de l'aliment d'allaitement n'est donc vraisemblablement pas affecté par le mode de distribution.

Les observations effectuées à l'abattage ne font pas apparaître de différence liée au mode de distribution du lait de remplacement. Tous au plus, peut-on noter une tendance (non significicative) à l'augmentation des dépôts adipeux internes dans le cas de la tétée. Ce fait peut être attribué à l'ingestion d'une plus grande quantité de lait de remplacement, pendant la phase lactée.

Si les performances obtenues dans cet essai, compte tenu du fait que la moitié des agneaux étaient des femelles, sont satisfaisantes, il ne faut toutefois pas oublier que 15 % environ des animaux refusent le lait de remplacement distribué en buvée. Néanmoins, contrairement à l'opinion émise par OWEN (1969), il semble possible de faire consommer à des agneaux du lait de remplacement distribué en buvée à la température ambiante sans que cette pratique se traduise par des troubles digestifs.

Nous avons d'autre part observé que les réticences plus ou moins importantes manifestées par certains sujets vis-à-vis de la buvée s'accompagnaient d'une grande propension à sucer le scrotum ou le fourreau des autres animaux du lot. Peut-être serait-il souhaitable alors, comme pour le chevreau, d'apprendre à l'agneau à absorber du lait en buvée sans lui laisser le temps de téter sa mère. Mais dans ces conditions, il faut arriver à faire boire le colostrum à l'agneau en particulier lorsque les brebis ne sont pas traites.

Des investigations plus approfondies seraient nécessaires pour préciser les différents paramètres de l'allaitement artificiel des agneaux à la « buvée » avec du lait à la température ambiante. Cette technique ne peut cependant pas être envisagée comme méthode d'élevage tant que l'on n'aura pas diminué de façon importante la proportion d'agneaux réfractaires. Si l'on veut malgré tout sauver ces derniers, il importe, dans l'état actuel, de conserver à côté de l'installation « buvée » un lot d'animaux équipé pour la distribution en « tétée ». L'adoption de la nouvelle technique risque alors de ne pas avoir l'incidence économique espérée par suite de la dispersion de la main-d'oeuvre liée à la présence des deux installations et de la diminution des performances des agneaux qui, refusant la buvée, doivent être réintégrés dans un système « tétée ».

(2) MOLENAT et THERIEZ M., 1971 : L'allaitement artificiel des agneaux : influence de la teneur en matières grasses et des modalités de distribution du lait de remplacement - Bull. Tech. du C.R.Z.V. de Theix, n°4, 5 - 14.

5èmes JOURNEES D'INFORMATION DU "GRENIER DE THEIX"

SUR LA CONSERVATION DES FOURRAGES

Les 22-23 et 24 Novembre 1972, trois journées d'étude sur la préparation et l'utilisation des fourrages conservés (à l'exclusion du maïs) ont été organisées par l'INRA au Centre de Recherches Zootechniques et Vétérinaires de Theix.

La capacité du grenier où se sont tenues ces journées a limité à 160 le nombre des participants : ingénieurs du Ministère de l'Agriculture, des Instituts Techniques, des organismes départementaux (la quasi totalité des départements était représentée), constructeurs de machines agricoles, agriculteurs et techniciens de CETA, chercheurs et ingénieurs de l'INRA. Elles avaient pour objet de faire le point sur les possibilités techniques et économiques des différentes méthodes de récolte et de conservation. Le sujet est capital : l'herbe occupe encore plus de la moitié de la surface exploitée et, dans certaines régions, nombreux sont les éleveurs qui restent "condamnés" à l'herbe. Les possibilités d'amélioration de la production fourragère sont maintenant bien connues mais peu utilisées manifestement parce qu'il existe des "verrous" à l'intensification, liés aux mauvaises conditions climatiques du printemps, aux difficultés (et au coût) de la mécanisation intégrale de la récolte, de la manipulation et de la distribution. Ces journées devaient essayer de faire le point de la situation actuelle, des difficultés rencontrées, des échecs ou succès obtenus, des solutions nouvelles possibles. Pour chaque thème abordé, une part très large a été réservée aux témoignages des praticiens et utilisateurs.

LES FOINS

Par beau temps, l'utilisation des faucheuses conditionneuses permet, à coup sûr, d'amener entre 60 et 70 % la teneur en matière sèche du fourrage dans les 48 heures qui suivent la fauche. Encore faut-il être assuré d'une séquence suffisante (2 à 3 jours) de beau temps, ce qui est maintenant possible en utilisant les prévisions à court terme de la météorologie régionale. Le séchage en grange est en outre techniquement au point notamment pour le vrac haché. Le principal problème posé par la ventilation en grange est donc celui du débit du chantier de récolte, de sa mécanisation et des investissements. Diverses possibilités nous ont été présentées. Certaines installations, astucieusement conçues, ne sont pas d'un coût prohibitif et semblent donner toute satisfaction à leurs utilisateurs.

LES ENSILAGES

Il existe de nombreux types de machines de récolte et de silos parfaitement au point. Le problème de la reprise de l'ensilage dans les silos semble, en partie, résolu mais le coût des machines devrait encore diminuer pour être à la portée des exploitations moyennes.

Enfin, les recherches poursuivies depuis 3 ans à Theix montrent que le hachage très fin (brins de l'ordre de 1 cm) réalisé par les machines à tambour hacheur, l'addition d'acide formique et l'étanchéité des silos assurée par les films plastiques, permettent maintenant de préparer des ensilages directs d'excellente qualité qui sont aussi bien consommés que les ensilages mi-fânés ou les foins d'excellente

qualité. Avec de tels ensilages, le foin peut être totalement supprimé de la ration hivernale des génisses ou des vaches laitières, et les performances zootechniques sont égales ou supérieures à celles obtenues avec les très bons foins. La distribution des ensilages pose cependant encore des problèmes chez le mouton et dans les zones à gruyère.

DESHYDRATATION

Grâce aux travaux des chercheurs de l'INRA et des Instituts techniques, de l'ITCF notamment, les modalités d'emploi des fourrages déshydratés pour la production laitière et la production de viande sont maintenant bien connues et parfaitement au point. En dépit de ses très nombreux avantages techniques la déshydratation est généralement trop couteuse pour résoudre le problème de la récolte des fourrages de prairies. Elle a donc connu un certain nombre d'échecs. En revanche, les utilisateurs qui ont su surmonter les difficultés d'organisation et d'approvisionnement des premières années semblent en être satisfaits, notamment dans les zones où l'ensilage reste interdit.

Le compte rendu détaillé de ces trois journées sur la conservation des fourrages sera publié prochainement.

PROGRAMME DES 5èmes JOURNEES D'INFORMATION DU "GRENIER DE THEIX"

PREPARATION ET UTILISATION DES FOURRAGES CONSERVES

22 - 23 - 24 Novembre

JOURNEE DU 22 NOVEMBRE

Présidents de séance :
Matinée : S.Z. ZELTER
Soirée : A. BONNEVILLE

Thèmes	Conférenciers
Introduction : La conservation des fourrages continue à poser des problèmes dans les régions herbagères.	R. JARRIGE (I.N.R.A.)
I - RECOLTE DES FOINS	
Accélération du séchage du foin au champ	B . JEANNIN (I.N.R.A.) J.P. NICOULAUD (C.N.E.E.M.A.)
Evolution récente des chantiers de récolte de foin	J. GUILLET (B.C.M.E.A.)
Ventilation des foins	L. PELLETIER (C.N.E.E.M.A.) P. BARTHELEMY (I.T.C.F.)
Témoignages	J.L. JAUMAIN (E.D.E. Meurthe-et-Moselle) R. PETIT (Chambre d'Agriculture du Doubs) J. BOSC (Caves de Roquefort) J. FLAUJAC (Ecole de Canappeville)
II - RECOLTE ET CONSERVATION DES ENSILAGES	
Machines et organisation des chantiers	J. GUILLET (B.C.M.E.A.)
Les silos	P. LOUTREL (F.N.C.E.T.A.)
Extraction et distribution de l'ensilage	M. FRISON (I.T.E.B.)
Témoignages	R. BERNARD (C.E.T.A. - Velay) L. VIGNAU-LOUSTAU (E.D.E. Maine-et-Loir) F. GAILLARD (C.N.E.E.M.A.) J. RENAUD (I.N.R.A.) M. WILLEMIN (B.E.D.T.F.)

JOURNEE DU 23 NOVEMBRE

Présidents de séance :
Matinée : J. COCHARD
Soirée : B. BEAUGERIE

Aspects biochimiques et microbiologiques des fermentations des ensilages.	P. GOUET (I.N.R.A.)

III - UTILISATION DES FOURRAGES CONSERVES PAR LES DIFFERENTES CATEGORIES DE RUMINANTS

Valeur alimentaire des ensilages :

- Digestibilité et quantité ingérée	C. DEMARQUILLY (I.N.R.A.)
- Valeur azotée	M. DURAND (I.N.R.A.)
Utilisation des ensilages et des foins dans l'alimentation des vaches laitières	M. JOURNET (I.N.R.A.)
Problèmes soulevés par l'utilisation des ensilages dans les zones de production de gruyère.	P. GOUET (I.N.R.A.)
Témoignages	J.P. DULPHY (I.N.R.A.) P. GIRARD (I.T.E.B.) G. CORROT (E.D.E. Hte-Marne)
Utilisation des ensilages dans l'alimentation des bovins d'élevage ou à viande	J.P. DULPHY (I.N.R.A.) C. BERANGER (I.N.R.A.)
Utilisation des ensilages dans l'alimentation des ovins et des caprins	VAN QUACKEBECKE (I.T.O.V.I.C.)
Les pertes dans les principales chaînes de récolte des ensilages et des foins	S.Z. ZELTER (I.N.R.A.)
Témoignages	P. JULLIAN (I.N.R.A.) G. THEODOSIADIS (I.N.R.A.) J. SAGET (C.A.I.A.C.) A. BAUDRY (E.D.E. Orne) M. MOSNIER (I.T.C.F.) J. COCHARD (Agriculteur) J. THUILLOT (Agriculteur)

DEMI-JOURNEE DU 24 NOVEMBRE

Président de séance: L. CASAYS - Directeur du C.N.E.E.M.A.

IV - MISE AU POINT SUR LA DESHYDRATATION

Brève mise au point technique sur la présentation, la valeur alimentaire et l'utilisation des fourrages déshydratés.	C. DEMARQUILLY (I.N.R.A.) M. JOURNET (I.N.R.A.) C. LELONG (I.T.C.F.)

Bilan technico-économique et critères	G. LIENARD (I.N.R.A.)
Observations d'usines	M. MOSNIER (I.T.C.F.)
Témoignages	L. MUNEROT (Cuma Rioz) L. KASZAS (U.N.I.C.O.P.A.) F. VAROQUIER (Beef Grill) E. VULPILLIERES (E.D.E. Manche) M. NEESER (Agriculteur) R. ANHALT (Ministère de l'Agriculture) L. HUGUET (I.N.R.A. Lusignan)

Editions S . E . I .

I . N . R . A .

C.N.R.A. Route de Saint-Cyr

78 - Versailles